أثر إستراتيجية تدريسية مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على حل المشكلات والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن

إعداد

ابتسام هاشم معوض رجب

إشراف

الأستاذ الدكتور رمضـــان صالـــح رمضـــان

الـــدكتـــور أحـــمـــد محـــمـــد المقـــدادي

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات منح درجة دكتوراه الفلسفة في التربية

تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية الدراسات التربوية والنفسية العليا

جامعة عمان العربية للدراسات العليا

كانون الثاني/ 2009

التفويض

أنا ابتسام هاشم معوض رجب

أفوض جامعة عمان العربية للدراسات العليا بتزويد نسخ من أطروحتي للمكتبـــات أو المؤسسات أو الهيئات أو الأشخاص عند طلبها.

الاسم : ابتسام هاشم معوض رجب

التوقيع:

التاريخ: 2009/3/8

قرار لجنة المناقشة

نوقشت أطروحة الدكتوراه وعنوانها " أثر إستراتيجية تدريسية مستندة إلى معيـــاري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على حل المشكلات والتفكير الرياضـــي لـــدى طلبـــة المرحلة الأساسية العليا في الأردن"

وقد أجيزت بتاريخ: 11 / 1 / 2009

أعضاء لجنة المناقشة	التوقيع
الأستاذ الدكتور فريد أبو زينة ..... رئيساً	....
الأستاذ الدكتور عماد سمعان.... عضواً	....
الـــدكتـــورعـــدنان العـــابـــد.... عضواً	....
الـــدكتـــور أحمـــد المقـــدادي.... عضواً ومشرفاً مشاركاً	....

شــكر وتقــدير

إن الشكر والفضل لله وحده الذي ألهمني الطموح وسدد خطاي ووفقني لإتمام هذه الأطروحة، واتقدم بجزيل الشكر والعرفان للأستاذ الدكتور رمضان صالح رمضان الذي كان المعين الأول والذي ساهم في بنائها منذ أن كانت عنواناً إلى أن أصبحت أطروحة، وأشكره على ما منحني من وقت وجهد وعلى ما قدمه من نصحٍ إرشاد .

كما أخص بالشكر والعرفان الأستاذ الدكتور فريد أبو زينة على ما قدمه من نصحٍ وإرشاد في سبيل إخراج هذا الجهد إلى حيز الوجود ولم يبخل بجهد أو نصيحة، كما أشكر الدكتور أحمد المقدادي على ما قدمه من مساندة ودعم ومد يد العون وتشجيع في سبيل إخراج هذا الجهد إلى حيز الوجود .

ولا يسعني إلا أن اتقدم بعظيم الشكر والامتنان لأعضاء لجنــة المناقــشة الأســاتذة الكــرام الدكتورعماد سمعان والدكتور عدنان العابد على ما أبدوه من تعاون لإنجاز هذا العمــل الــذي آمل أن يكون إضافــة للدارسيــن والباحثيـــن فــي هــذا المجـــال فــي بلــدنا الغــالي

إلى هؤلاء جميعاً خالص شكري وتقديري

الباحثة

الإهـــــداء

إلى روح أمي وأبي ..... الطــاهرتيّـــــن

إلى رفيــق دربـــي ..... زوجي العزيـــز

إلى فلّــذة كبــدي ...... أولادي الأحبــاء

إلى أحبتــــــــي .... إخوتي وأخواتـــي

إلى صديقة عمري ..... عائــدة أبو عوض

أهـــــدي هـــــذا الجهـــــــد

فهرس المحتويات

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

أثر استخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على حل المشكلات والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن

إعـــداد

ابتســـام هاشـــم معـــوض رجـــب

إشـــراف

الأستاذ الدكتور: رمضـــان صالح رمضـــــان

الـــدكتـــــور: أحـــمد مـــحمـــد المـــقـــدادي

ملخص الأطروحة

هدفت الدراسة الحالية إلى تعرّف أثر استخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على حل المشكلات والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن، والمتمثلة بالصف الثامن الأساسي وذلك من خلال الإجابة على الأسئلة الآتية :

1- ما أثر استخدام استراتيجية التدريس المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

2- هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل السابق في القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

3- ما أثر استخدام استراتيجية التدريس المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

4- هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل السابق في القدرة على التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

وقد تكون أفراد الدراسة من (161) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي من مدرسة أروى بنت عبد المطلب الأساسية تم اختيارها بطريقة قصدية، في المدارس الحكومية التابعة إلى مديرية تربية عمان الرابعة / وزارة التربية والتعليم، بواقع أربع شعب دراسية وزعت عشوائياً إلى مجموعتين إحداهما تجريبية شملت (81) طالبة والأخرى ضابطة شملت (80) طالبة، وتم التحقق من تكافؤ أفراد الدراسة .

ولتحقيق أهداف الدراسة أعدت الباحثة دليلاً للمعلمة عن طريق إعادة صياغة كلٍ من الوحدات الدراسية (أنظمة المعادلات الخطية، الهندسة، المجسمات) من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي باستخدام الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي، كما تم تطوير اختبارين هما اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية، واختبار القدرة على التفكير الرياضي، تم التحقق من صدق المحتوى بعرض الاختبارين على (8) محكمين من ذوي الاختصاص في مجال تدريس الرياضيات، وطبق الاختباران على عينة استطلاعية بهدف تحديد معاملات الصعوبة والقدرة على التمييز ومعامل الثبات وزمن تطبيق كل اختبار . تم تدريب المعلمتين اللتين قامتا بعملية التدريس لطالبات المجموعة التجريبية باستخدام الاستراتيجية المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي، كما درست في الوقت نفسه طالبات المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة الاعتيادية، وبعد الانتهاء من عملية التدريس تم تطبيق أداتي الدراسة على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم ايجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد الدراسة، وكذلك تم استخدام تحليل التباين الثنائي، وفيما يلي أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة:

1- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات أفراد الدراسة في القدرة على حل المشكلات الرياضية، لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

2- يوجد أثر للتفاعل دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين استراتيجية التدريس ومستوى التحصيل السابق في القدرة على حل المشكلات الرياضية، وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

3- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات أفراد الدراسة في القدرة على التفكير الرياضي، وهذا الفرق لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

4- يوجد أثر للتفاعل دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين استراتيجية التدريس ومستوى التحصيل السابق في القدرة على التفكير الرياضي، وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

وقد تقدمت الباحثة بعدة توصيات ومقترحات في ضوء نتائج الدراسة .

ن

The Effect of Using a Teaching Strategy Based on Communication and Mathematical Representation in the Ability to Solve Problems and Mathematical Thinking of Higher Basic Level Students in Jordan

Prepared by

Ibtisam Hashem Muawad Rajab

Supervised by

Professor Dr. Ramadan Saleh Ramadan.

Dr. Ahmed, M. AL – Migdady .

Abstract

The study aimed at revealing the effect of using a teaching strategy based on communication and mathematical representation in the ability of 8th grade students to solve Problems and mathematical thinking of higher basic level students in Jordan,.

The study attempts answering the following questions:

1- What is the effect of using a teaching strategy that is based on communication and mathematical representation criteria, on the ability of 8th grade students to solve mathematical problems ?

2- Is there any significant interaction between the teaching strategy and the pre- achievement level, on the ability of 8th grade students to solve mathematical problems?

3- What is the effect of using a teaching strategy that is based on communication and mathematical representation criteria, on the ability of 8th grade students of mathematical thinking ?

4- Is there any significant interaction between the teaching strategy and the pre-achievement level, on the ability of 8th grade students of mathematical thinking ?

The study sample consisted of (161) female 8th grade students from Arwa Bint AbdulMuttaleb School, chosen intentionally from Amman 4 district education Directorates, four sections were

randomly distributed to form two groups, the first was an experimental group consisted of (81) and the other group was a control group consisted of (80) students . Hence group equivalence was established .

To achieve the aims of the study, the researcher prepared a teacher guidebook by rewriting each of the units (Linear Equations, Geometry, and Maquette) from the 8^{th} grade math textbook by using a strategy based on the communication and mathematical representation criteria, also, the researcher developed two tests which are: the ability to solve mathematical problems, and the test of mathematical thinking. The tests were administreted on a pilot study, where as the realiability, difficulty, and ability of discrimination and tests timing coeffecient were determind .

The students of the experimental group had been taught by using a strategy based on the communication and mathematical representation criteria, and the control group taught by using the traditional method in teaching. The tools were applied on the two groups students statistically and anova test was determind .

The most important results of this research are : -

1- There are statistically significant difference (α= 0.05) between the teaching strategy and the previous scoring level on the ability to solve mathematical problems, in favor of the experimental group students.
2- There are a statistically significant difference (α= 0.05) between the teaching strategy and the pre – achievement level on the ability to solve mathematical problems, in favor of the experimental group students.
3- There are statistically significant difference (α= 0.05) between the teaching strategy and previous scoring on the ability to use mathematical thinking, in favor of the experimental group .
4- There are a statistically significant difference (α= 0.05) between the teaching strategy and the pre – achievement level on the ability mathematical thinking, in favor of the experimental group .

Finally, the researcher suggested several recommendations depending on the results of this study .

الفصـــــل الأول

مشــــكلة الــدراســة وأهميتـــها

الفصـــل الأول

مشـــــكلة الـــدراســـة وأهميتـــها

المقدمـــــــة:

كلما تغيرت متطلبات المجتمع تتغير بالضرورة الكفايات الأساسية التي يحتاجها الفرد لكي يحيا حياة منتجة، والظروف التي يعيشها الفرد وسيعيشها في السنوات القادمة تتميــز بتــراكم المعرفــة والتطــور التكنولوجي والتغير الدائم في كافة مجالات الحياة، وخاصة في المعلوماتية وإنتاج المعرفة حيــث تتــدفق المعلومات بصورة هائلة من مصادرها المختلفة، ويحتاج الفرد معها إلى القدرة علـــى اتخـــاذ القـــرارات والتواصل بفاعلية، حيث يعد التواصل عملية اجتماعية لها أهمية كبرى بالنسبة للأفراد والجماعات، فهـــو بمثابة القلب النابض الذي من دونه تتوقف الحياة، لأنه متطلب أساسي لمقدرة الفرد على التعلم، ولا شك أن التعليم والتعلم يتمان بالتواصل الفعّال .

وقد أفرزت التطورات الهائلة في مجال مناهج الرياضيات رؤى وتوجهات جديدة لما يجب أن يكون محل اهتمام رئيس في تعليم وتعلم الرياضيات، خصوصاً فيما يتعلق بوثيقة المعايير الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (*)(NCTM، 2000) والتي تمثل التوجهات المعاصرة في تعلم الرياضيات وتعليمها وما ينبغي أن يتعلمه جميع الطلبة في مراحل التعليم المختلفة، وقد ركزت هذه المعايير على توجيه جهود التطوير في التعليم لتحقيق أهداف متطورة، وبناء منهاج الرياضيات على مهمات رياضية عميقة ومهمة ومعرفة بمقدرة الطلبة الرياضية وأبعادها وأساليب تنميتها، وبالطرق التي يتعلم بها الطلبة الرياضيات .

(*) National Council of Teachers of Mathematics .

إن أبعاد القدرات العقلية العامة قد ارتبطت بعلم الرياضيات، والمقدرة الرياضية توصف بكونها القدرة على توظيف المعرفة الرياضية من خلال التفكير المنطقي، وحل المشكلات، والتواصل بلغة الرياضيات حول وعبر الرياضيات، وتقاس القدرة الرياضية لدى الطلبة من خلال قدرتهم على التفكير، وعلى التواصل الذي يعكس ملاحظاتهم واستنتاجاتهم على المحتوى الرياضي الذي يدرسونه، والمهارات العقلية للتفكير وحل المشكلات والتواصل الرياضي تكمن في أساس كل مجال من مجالات المحتوى الرياضي (NCTM ,1989) .

وقد اهتمت المناهج الحديثة للرياضيات بتنمية المقدرة الرياضية عند الطلبة والتي تُعَدّ القدرة على التواصل الرياضي أحد أهم سماتها، وإن تحقيق معيار الاتصال الرياضي يتطلب تشجيع الطلبة على التفاعل والتواصل مع الآخرين، والتعامل مع المشكلات الرياضية بكفاءة، واكتساب مهارات التواصل الرياضي التي تساعد الطلبة على تجسيد فهمهم للمفاهيم الرياضية، وتنمية القدرة على التفكير الرياضي وحل المشكلات الرياضية .

إن للتواصل الرياضي دور رئيس في مساعدة الطلبة على تكوين ارتباطات ضرورية بين التمثيلات البصرية والرمزية والبيانية واللفظية والذهنية للأفكار الرياضية، وعندما يقومون بذلك فإنهم يمتلكون إحساساً بمقدرتهم الرياضية، ويتعلم الطلبة اللغة الرياضية من خلال التواصل اللفظي فمن الأهمية بمكان تزويدهم بفرص مناسبة للتعبيرعن أفكارهم الرياضية على نحو صحيح، من خلال إتاحة الفرصة لهم للتحدث رياضياً، وإعطائهم فرصة التعبير الحر والمناقشة والتعليق والتلخيص والتفاعل مع اللقاء الصفي بالقراءة والاستماع والكتابة لتطوير فهم أعمق للمحتوى الرياضي (Pug Alee , 2001).

ويلعب التواصل الرياضي دوراً هاماً في مساعدة الطلبة على ربـــط ملاحظـــاتهم الحـــسية بلغـــة الرياضيات ورموزها المجردة من خلال التمثيل الرياضي الذي يمثل أحد أهم مظاهر قـــوة الرياضـــيات، ويعني تنوع الطرق التي يمكن من خلالها تمثيل المفاهيم والعمليات الرياضية، ومن التمثـــيلات المختلفـــة الرموز والرسوم البيانية والمخططات والأرقام والجداول، ويجب أن يفهم الطلبة هذه التمثـــيلات كطـــرق للتعبيرعن الأفكار الرياضية وتوصيلها للآخرين .

وتؤكد معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) على تمكين الطلبة من استخدام التمثيلات الرياضية لتنظيم الأفكار وحل المشكلات الرياضية، وتمكن برامج التعليم الطلبـــة مـــن ابتكـــار التمثيلات الرياضية واستخدامها لتنظيم الأفكار الرياضية وتوصيلها واختيار التمثيلات الرياضية وتطبيقها وترجمتها لحل المشكلات الرياضية، وتلعب التمثيلات الرياضية التي يقوم الطلبـــة ببنائهـــا أثنـــاء حلهـــم للمشكلات الرياضية دوراً مهماً في فهم المشكلة وحلها، وتنظيم الأفكار، وتـــساعد علـــى جعـــل الأفكـــار الرياضية محسوسة بدرجة كبيرة .

ويعدّ الاتصال بيئة تعليمية تشجع الطلبة على تعلم المفاهيم الرياضية الجديدة وتمثيلها والتعبيرعنهـــا بالرموز من خلال الكتابة واللفظ ، وقد عرف قاموس أكسفورد الاتصال بأنه نقـــل للمعلومـــات والأفكـــار وتوصيلها أو تبادلها من خلال المناقشة والكتابة والرموز، ويعد الاتصال الرياضي الأداة الأكثـــر أهميـــة وفاعلية في عملية تعليم وتعلم الرياضيات، حيث يكون للطالب دورٌ مميزٌ فـــي شـــرح وتفـــسير الأفكـــار الرياضية وتعلم الرياضيات ذات المعنى، وتطوير القدرة على المشاركة فـــي مواقـــف حـــل المـــشكلات الرياضية، التي تتطلب من الطلبة ربط معرفتهم الرياضية بالتفكير والتواصل ومهارات التمثيل لمواجهـــة مواقف جديدة (NCTM ,1989) .

وتبرز أهمية الاتصال الرياضي كوسط مناسب لتنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية حيث إن حل المشكلات الرياضية يتطلب تكاملاً بين مهارة اللغة الرياضية ومهارة إجراء العمليات الحسابية، وتعتمد قدرة الطالب على حل المشكلات الرياضية اللفظية على مستوى استيعاب الطالب للغة الرياضية، وتمثل عدم قدرة الطالب على القراءة الرياضية عائقاً يمنعه من استيعاب الرسالة اللفظية كخطوة من خطوات حل المشكلة الرياضية (العمري، 1997).

وتمثل المشكلة في مجال الرياضيات في صورة مسألة حسابية لفظية في موقف كمي وضع بصورة كلامية يتطلب إجابة، وفي هذا الموقف تكمن مجموعة من العمليات الفردية المكتسبة يستحضرها الطالب ليستخدمها في الموقف الذي يجابهه، فحل المشكلة الرياضية أداء عقلي يتميز بالقدرة على إدراك العلاقات بين عناصر الموقف الداخلية وذلك بإعادة تشكيل العناصر المتضمنة في الموقف لمعرفة ما بينها من علاقات (NCTM ,1989) وهذا يتطلب القدرة على استخدام اللغة الرياضية وإجراء المناقشات والتلخيص وصياغة التعميمات الرياضية وهذا جوهر التواصل الرياضي الذي تبنى عليه مناهج الرياضيات الحديثة .

ونظراً لأهمية القدرة على حل المشكلات الرياضية، تبرز أهمية منهاج الرياضيات لتنمية هذه القدرة، فهي وسيلة ذات معنى للتدريب على استخدام المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية، وهي كذلك وسيلة لإثارة التفكير الرياضي وحب الاستطلاع عند الطلبة مما يساعد على بناء معرفة رياضية جديدة، ويعد حل المشكلات الرياضية ركناً أساسياً في الرياضيات من حيث كونه عملية تنتج تعلماً جديداً وتنمية التفكير الرياضي عن طريق إثارة الفضول الفكري وحب الاستطلاع، وطريقة تمكن المتعلم من نقل المفاهيم إلى مواقف جديدة (ابو زينة، 2003).

والتواصل الرياضي بيئة خصبة تعطي الفرصة للنقاش والنقد وطرح الأسئلة، وسبر أفكار الآخرين، وهذا يساعد الطلبة على ممارسة عمليات التفكير الرياضي (NCTM, 2000) والتفكير الرياضي مصاحب للطالب في مواجهة المشكلات الرياضية في أثناء محاولة حلها، حيث يطلب منه توظيف المخزون المعرفي المكدس لديه في مواقف جديدة، ويتطلب حل المشكلة من الطالب إدراك وصياغة المشكلة الرياضية بتعبيراته الخاصة، وتحديد مدى كفاية المعلومات المعطاة في المشكلة، وتوظيف استراتيجياته التفكيرية والمعلومات المتاحة، وإدراك العلاقات الرياضية بين المعلومات واستخدام مظاهر التفكير الرياضي الاستقرائي والاستنتاجي والنمذجة والتفكير المنطقي للحكم على صحة الحل ومنطقيته، ومواقف حل المشكلة تتطلب من الطلبة ربط معرفتهم الرياضية بالمفاهيم والتفكير والتواصل لمواجهة المواقف الجديدة، التي تعد أدق أدوات قياس القدرة الرياضية (بدوي، 2003) .

وتظهر قدرة الطالب على التواصل بلغة الرياضيات من خلال فهمه للمفاهيم الرياضية وذلك من خلال قدرته على أن يقارن ويغاير ويكامل بين المفاهيم ذات الصلة، ويميز ويفسر ويوظف الإشارات والرموز والمصطلحات المستخدمة لتمثيل المفهوم، ويفسر الفرضيات والعلاقات المتضمنة لمفاهيم في أوضاع ومواقف رياضية، ويعكس ذلك قدرة الطالب على التفكير في مواقف تتضمن التوظيف الواعي لمهارات التواصل بلغة الرياضيات، لذا تعدّ المهارات العقلية للتفكير وحل المشكلات والتواصل الرياضي هي سمات أداءات الطلبة التي ينبغي تنميتها والاهتمام بها من خلال منهاج رياضيات يستند أساساً على هذه القدرات الرياضية (NCTM, 1989) .

وفي ضوء ما يشهده الأردن والعالم من تطورات في المجالات التربوية، فقد دعت الحاجة إلى توظيف العديد من الاستراتيجيات التدريسية الفاعلة في التعلم الصفي وذلك لإكساب الطلبة المهارات العقلية للتفكير وحل المشكلات والتواصل الرياضي، وقد أشارت نتائج الدراسة التي قام بها (حشاش ، 2004) والتي هدفت إلى معرفة كيفية تحقق معياري الاتصال والتمثيل الرياضي لدى طلبة الصفين الثامن والتاسع في الأردن، أن هناك عدم دقة في التعبير الشفوي والكتابي والقرائي، وفي تقييم الأفكار الرياضية وفي التعبير عنها بالإشارات والرموز.

أما فيما يتعلق بالدراسات التي تناولت القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي على مستوى البيئة الأردنية (خشان ،2005 ؛ جرادات ، 2005 ؛ أبو عمارة،2007) فقد أشارت نتائجها إلى أن هناك تدنياً في أداء طلبة التعليم العام في هذين المتغيرين، كما أوصت نتائج العديد من الدراسات باقتراح استراتيجيات جديدة ودراسة أثرها في كل من القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي، ونظراً لأهمية استراتيجية التدريس والتي لها الدور الأهم في معالجة الصعوبات التي تواجه الطلبة أثناء تعلم الرياضيات، ولأن الاتصال الرياضي أحد العمليات المحورية في تعليم وتعلم الرياضيات والتي تساعد الطلبة على تطوير التفكير الرياضي ويساعدهم على أن يصبحوا أكثر فعالية في حل المشكلات الرياضية (Johanning , 2000) .

من هذا المنطلق جاءت فكرة الدراسة الحالية باستخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي لبيان أثرها في القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي لدى طلبة التعليم الأساسي في الأردن ممثلة بالصف الثامن الأساسي .

مشكلة الدراسة :

تمثل عمليتا التعليم والتعلم شكلاً من أشكال التواصل، فالمنهاج التربوي بمختلف مهاراته ومعارفه يتطلب من الطالب أداء أنواع مختلفة من المهام، والتفكير ملياً فيما يهدف لتحقيقه . والاتصال جزء رئيس من عملية التعليم والتعلم الرياضي، وهو أحد معايير العمليات التي تضمنتها وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية العالمية التي وجهت التطوير في التعليم لتحقيق قدرة رياضية تمثلت في تعزيز توظيف المشكلات الرياضية واستراتيجيات التفكير الرياضي، والتواصل الرياضي الفعّال، وبناء الروابط والتمثيلات الرياضية، وهذه العمليات الأساسية التي يقوم عليها تعليم وتعلم الرياضيات .

وتهدف الدراسة الحالية إلى دراسة أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، وقد تم الاستدلال على هذه المشكلة من خلال العديد من المصادر منها :

– توصيات البحوث والدراسات التي أشارت إلى اقتراح استراتيجيات تدريسية لعلاج التدني في قدرة الطلبة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي .

– الأخذ بالمعايير والمبادئ العالمية في تدريس الرياضيات (NCTM, 2000)، التي نادت بأهمية تطوير مهارات التواصل والتمثيل الرياضي .

– الحاجة المستمرة إلى تطوير تدريس الرياضيات في الأردن، حيث عُقِدَ مؤتمرٌ للتطوير التربوي الأول تحت رعاية ملكية سامية عام 1987م ، وانبثق عن المؤتمر مجموعة من التوصيات الخاصة بالمناهج المدرسية واتي نادت بضرورة التحديث والتطوير في المقررات الدراسية ومنها منهاج الرياضيات (وزارة التربية والتعليم ، 1988) .

وتشير مشكلة الدراسة إلى ضعف قدرة طلبة المرحلة الأساسية العليا المتمثلة بالصف الثامن الأساسي في تحقيق معياري الاتصال والتمثيل الرياضي دراسة (حشاش ، 2004) والتي أشير إليها سابقاً، مما يؤثر سلباً في متغيري القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي وبالتالي تدني مستوى أداء الطلبة في هذين المتغيرين وهذا لا يتناسب مع التوجهات التربوية الحديثة في الأردن، كما أن هناك اتفاقاً يكاد يكون عاماً بين الجميع على أهمية تنمية قدرة الطلبة على التفكير بصفة عامة والتفكير الرياضي بصفة خاصة وكذلك القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى هؤلاء الطلبة، لذا حاولت الباحثة استخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي وبيان أثرها في كلٍ من القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي لدى طلبة مرحلة التعليم الأساسي ممثلة بالصف الثامن الأساسي .

أسئلة الدراسة :

حاولت الدراسة الحالية الإجابة عن الأسئلة الآتية :

1- ما أثر استخدام استراتيجية التدريس المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

2- هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل السابق في القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

3- ما أثر استخدام استراتيجية التدريس المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

4- هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل السابق في القدرة علـــى التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

فرضـــيات الدراســـة :

حاولت الدراسة الحالية التحقق من صحة الفرضيات الصفرية الآتية :

1- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في القدرة على حل المشكلات الرياضية يعزى لأثر استراتيجية التدريس المستخدمة .

2- لا يوجد أثر للتفاعل عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين استراتيجية التدريس ومستوى التحصيل السابق في القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن.

3- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في القدرة على التفكير الرياضي يعزى لأثر استراتيجية التدريس المستخدمة .

4- لا يوجد أثر للتفاعل عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين استراتيجية التدريس ومستوى التحصيل السابق في القدرة على التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن .

أهميـــــة الدراســـــة :

تنبع أهمية الدراسة الحالية من خلال أهمية استراتيجية التدريس المستندة إلى معيـــاري الاتـــصال والتمثيل الرياضي، إذ يتوقع أن تسهم نتائج الدراسة في تعريف معلمي الرياضـــيات بمهـــارات التواصـــل والتمثيل الرياضي وبكيفية توظيفها في الغرفة الصفية ومساعدة طلبة الصف الثامن الأساسي في تحـــسين قدرتهم في كلٍ من حل المشكلات الرياضية و التفكير الرياضي .

- كما تقدم أيضاً استراتيجية تدريس جديدة مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي فالاتصال يعد أحد المحاور الرئيسة في تعليم الرياضيات فهو وسيلة تخاطب الفرد مع الآخرين وهو عملية تبادل الأفكار الرياضية وتعزيزها وتنظيمها والتعبير عنها بطريقة واضحة . وتسليط الضوء على الاتصال الرياضي بات أمراً أساسياً لأنه جزء من تعلم الرياضيات ، وقد يساعد الطلبة على تطوير تفكيرهم الرياضي، ليصبحوا أكثر قدرة على حل المشكلات الرياضية، مما يحسن من الاتجاه نحو الرياضيات، ويعزز من شخصياتهم ويمنحهم الثقة بالنفس .

- كما تكتسب أهميتها من إعداد وحدة (أنظمة المعادلات الخطية، الهندسة، المجسمات) من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي باستخدام مهارات التواصل والتمثيل الرياضي مما قد يعد نموذجاً لإعداد موضوعات رياضية أخرى .

- كما توجه الدراسة الحالية أنظار مخططي مناهج الرياضيات في الأردن إلى بعض المداخل التدريسية في الرياضيات، التي قد تسهم في تحسين أداء الطلبة وتنمية تفكيرهم الرياضي وقدرتهم على حل المشكلات الرياضية .

- كما تكتسب الدراسة الحالية أهميتها من خلال انسجامها مع التوجهات التربوية الحديثة، التي تدعو إلى الاهتمام بالطالب من جميع الجوانب، إذ إنّ الطالب عندما يطلب منه حل مشكلة أو الإجابة عن سؤال ينبغي أن يكون قادراً على أن يعبر عن أفكاره بلغة واضحة وتنظيم متسق يقنع المستمع أو المصحح، ومن ثم فإن تنمية مهارات اتصال جيدة وبلغة رياضية صحيحة لا بد أن تكون أحد أهداف تعليم وتعلم الرياضيات وأن تكون أيضاً موضع اهتمام لمعلم الرياضيات .

– وكذلك تبرز أهمية الدراسة من خلال توافقها مع توجهات التطوير التربوي الحديثة في الأردن المتمثلة بتوجه التطوير نحو المعايير العالمية لمناهج الرياضيات وتدريسها، مما يتطلب تربية الطلبة على مهارات التفكير وحل المشكلات في عصر العولمة والتطور التكنولوجي .

– وتعّد هذه الدراسة من الدراسات التي استخدمت استراتيجية تدريسية جديدة مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي التي قد تسهم نتائجها في تحسين قدرة الطلبة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي، ومساعدة معلمي الرياضيات على توظيف مهارات الاتصال والتمثيل الرياضي في تدريس الرياضيات، كما تفتح المجال أمام الباحثين في مجال تدريس الرياضيات لاستكمال دراساتهم في هذا المجال

التعريف الإجرائي للمصطلحات :

1. الاتصال الرياضي : عملية تبادل الأفكار والمعلومات والآراء الرياضية بين المعلمة والطالبة من جهة وبين الطالبة وزميلاتها من جهة أخرى عن طريق مهارات التواصل الرياضي، وهي تتضمن الكتابة والقراءة والتحدث والاستماع، وفيما يلي توضيح لكلٍ منها :

– **مهارة الكتابة** : تتضمن التعبير عن فكرة الحل، بالإضافة إلى توضيح الأفكار وتطوير فهم أعمق للمحتوى الرياضي .

– **مهارة القراءة** : تتضمن قراءة المحتوى والعبارات الرياضية المتضمنة في المحتوى الرياضي. - **مهارة التحدث اللفظي** : يتضمن إتاحة الفرصة للطالبة للتحدث رياضياً، بالإضافة إلى توضيح أفكار الشخص للآخرين، وللتعبير اللفظي صور كثيرة منها : التعبير الحر والتعبير عن الصورة التي يجمعها الطلبة أو يعرضها المعلم أو الكتاب، بالإضافة إلى المناقشة والتعليق والتلخيص .

- **مهارة الاستماع :** ويتضمن تعبير الطالبة عما يعتريها من مشاعر، حيث تقوم المعلمة بطرح الأسئلة والاستماع إلى الطالبة وتشجيعها على الإنصات لزميلاتها .

2- **التمثيل الرياضي :** يتضمن قدرة الطالبة على ترجمة المسألة أو الفكرة الرياضية إلى صيغة جديدة قد تكون شكلاً توضيحياً أو جدولاً للمعلومات أو شكلاً بيانياً، أو نموذجاً حسياً، ويتضمن أيضاً ترجمة الصورة الممثلة بشكل توضيحي إلى رموز وكلمات رياضية .

3- **استراتيجية التدريس المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي :**

تعني في هذه الدراسة مجموعة من التحركات التي قامت بها معلمة الرياضيات عند تدريس المحتوى الرياضي المتضمن في الدراسة الحالية وحدة (أنظمة المعادلات الخطية، الهندسة، المجسمات) وتعتمد على تفعيل مهارات التواصل الرياضي لدى الطالبة، وتوظيف اللغة الرياضية أثناء التفاعل الصفي، بحيث تتحقق الدقة في التعبير الشفوي اللفظي والكتابي الذي يتضمن استخدام المفردات والمصطلحات الرياضية للتعبيرعن المفاهيم والتعميمات الرياضية والقراءة والاستماع بشكل صحيح والذي يتضمن التفسير لما يعبر عنه الآخرون بصورة رياضية والتمثيل الرياضي الذي يتضمن ترجمة الأفكارالرياضية إلى صيغ جديدة بالإشارات والرموز، بالإضافة إلى حل المشكلة الرياضية، وقد ترجمت هذه الإجراءات إلى مجموعة من التحركات التدريسية ملحق (1) .

4- **التحصيل السابق :** يعني في هذه الدراسة تقسيم الطالبات إلى مستوى التحصيل (مرتفع، متوسط، منخفض) ، بناءً على أدائهن السابق في اختبار التحصيل الذي أعدته المدرسة في نهاية الفصل الدراسي الأول، إذ إنه اختبار موحد لجميع الطالبات وقد اعتمدت الباحثة النسب الآتية : (30 % ، 40 % ،30%) على التوالي .

5- القـــدرة على حـــل المشكـــلات : تمثل إحدى نواتج عملية التعلم، وهي عملية تستخدم فيها الطالبة معلوماتها السابقة، بالإضافة إلى مجموعة المهارات المكتسبة للتغلب على موقف غير مألوف يواجهها، وفي هذه الحالة تعيد تنظيم معلوماتها السابقة والمعلومات المتضمنة في الموقف الجديد حيث تقوم بربط المفاهيم والأفكار السابقة والجديدة وتوظفها في وضع خطة تقودها للحل الصحيح، ويقاس بالعلامة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية الذي تم تطويره لأغراض هذه الدراسة .

6- التفـــكير الرياضــــي : نشاط عقلي مرن ومنظم يقوم فيه الدماغ بعد تعرضه لمثير رياضي من أجـــل الوصول إلى الفهم ذي المعنى بهدف حل المشكلات الرياضية والتأمل فيها ويتمثل في مجموعة المظـــاهر الآتية : الاستقراء ، التعميم، التعبير بالرموز، الاستنتاج، التفكير المنطقي، التخمين، البرهان الرياضــــي . ويقاس بالعلامة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار القدرة على التفكير الرياضي الـــذي قامـــت الباحثـــة بتطويره .

محـــددات الـــدراســـة:

تتحدد نتائج الدراسة بمجموعة من المحددات هي :

1- الجنـــــس : تقتصر الدراسة الحالية على طالبات الصف الثامن الأساسي الملتحقات بالمدارس الحكومية في مديرية التربية والتعليم لمنطقة عمان الرابعة،الفصل الدراسي الثاني 2007 /2008 الأمر الذي يعني الحذر عند تعميم نتائجها على طلبة صفوف أخرى .

2- **العينـــــة** : تم اختيار إحدى مدارس مديرية تربية عمان الرابعة بطريقة قصدية (مدرسة أروى بنـــت عبد المطلب) واختيار أربع شعب من شعب الصف الثامن بناءً على تقارب المتوســطات الحـــسابية فـــي التحصيل السابق للرياضيات خلال الفصل الدراسي الأول وتقسيمها إلى مجموعتين: ضـــابطة وتجريبيـــة،

وتحقيق التكافؤ بينهما من حيث التحصيل السابق (اختبار موحد) . وتم استخدام تحليـــل التبـــاين الثنـــائي لفحص تكافؤ مجموعات الدراسة .

3- المـــادة التعـــليميـــة : اقتصرت الاستراتيجية على الوحدات الدراسية أنظمـــة المعـــادلات الخطيـــة، والهندسة، والمجسمات من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي (وزارة التربية والتعليم ، 2005).

4- **أدوات الدراســـــة :** تحديد نتائج الدراسة بمدى صدق وثبات الأدوات التي تم استخدامها وهي اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية واختبار القدرة على التفكير الرياضي حيث قامت الباحثة بتطويرهما، بالإضافة إلى الاستراتيجية التدرسية المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي، ويعتمد تعميم نتائج الدراسة على صدق وثبات هذه الأدوات، لذا ليس لها صفة التعميم من حيث نتائجها .

الفــصـــــــــل الثــانـــــــي

الإطـــارالنظـــري والدراســـــات ذات الصــــــلة

الفــصـــــل الثــانــــي

الإطـــارالنظـــري والدراســـات ذات الصـــلة

تناول هذا الفصل الإطار النظري لموضوع الدراسة، من حيث معياري الاتصال والتمثيل الرياضي، ثم الدراسات ذات الصلة المتعلقة بمجال الدراسة الحالية، حيث صنفت في محورين هما: دراسات تناولـــت معياري الاتصال والتمثيل الرياضي وعلاقتهما ببعض المتغيرات، ودراسات تناولت القـــدرة علـــى حـــل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي وعلاقتهما ببعض المتغيرات الدراسية، وملاحظات على مجمل هذه الدراسات وبيان موقع الدراسة الحالية منها، وفيما يلي تفصيل لما سبق .

أولاً : الإطـــار النظـــري

تؤكد وثيقة المعايير العالمية للرياضيات (NCTM , 2000) ضرورة وجود أساس عام في الرياضيـــات يتعلمه جميع الطلبة، لذا تم تحديد المعايير التي يجب أن يتضمنها منهاج الرياضيات والتي تمثل معايير الجودة من أجل إحداث التغيير والإصلاح حتى يصبح الأفراد متعلمين واثقين من أنفسهم، وركزت على أهداف وغايات كبيرة لتنمية القدرات الرياضية والتي تتضمن فهم المفاهيم الرياضية والمعرفة الإجرائية وحل المشكلات الرياضية، وإكساب الطلبة مهارات التفكير الرياضي والتواصل والترابطات الرياضية، إضافة إلى الاهتمام بمجالات المحتوى الرياضي والعمليات الرياضية، وجاءت هذه المعايير موزعة على الصفوف من مرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر وتضمنت معايير العمليات (NCTM , 2000) عدة معايير من بينها معياري الاتصال والتمثيل الرياضي، كيفية استخدام لغة الرياضيات للتعبيرعن الأفكار الرياضية بدقة وإحكام، من خلال القدرة على قراءة النصوص الرياضية بفهم من حيث

كتابتها، والتحدث بها، والاستماع والتمثيل. حيث يلاحظ اهتمام متزايد في الوقت الحاضر بماهية الرياضيات باعتبارها لغة لها مفرداتها الخاصة من رموز وألفاظ وأشكال ولها قواعدها الخاصة التي تحكم استخدام هذه المفردات (NCTM, 1989) .

ويتضمن معيار الاتصال الرياضي تمكن الطلبة من :

1. تنظيم وتعزيز تفكيرهم الرياضي من خلال الاتصال: يكتسب الطلبة تبصراً في الأفكار الرياضية والمشكلات والتفسيرات التي يقدمونها لأقرانهم ومعلميهم من خلال الاتصال، فتعلم المفاهيم الجيدة وتمثيلها والتعبير عنها بالرموز شفوياً أو كتابياً يمكن المعلمين والطلبة من التأمل في هذه التعبيرات وتحديد المفاهيم الخاطئة وبالتالي إعادة النظر في طرق تفكيرهم . ويتحمل الطلبة مسؤولية التعلم التي تحدث في الغرف الصفية، وأدوار المعلم في تنمية مهارة الاتصال متعددة منها العمل على تهيئة المناخ الصفي، وبناء البيئة الصفية القائمة على الثقة المتبادلة والاحترام، وتوجيه وقبول النقد الموجّه نحو ممارسات وأساليب التفكير في غرفة الصف واختيار المهام الرياضية التي تشكل تحدياً لتفكيرهم، وتتطلب منهم التعبير عن أفكارهم الرياضية عن طريق طرح الأسئلة ومناقشة الأفكار وتقييمها وتعلم الاستماع للآخرين(NCTM , 2000)

2. نقل تفكيرهم الرياضي بطريقة مترابطة وواضحة لأقرانهم ومعلميهم والآخرين : إن الإقرار بصحة نتيجة رياضية ما يتطلب تقديم الدليل المقبول رياضياً، ويحتاج الطلبة إلى توفير فرص تعليمية لتقديم أفكارهم الرياضية، وأن يتم تفحص هذه الأفكار والتحقق فيما تم تقديمه من أدلة رياضية مقبولة ومقنعة، مثل هذه البيئة الصفية يجب أن تكون هدفاً لتعليم الرياضيات، كما يحتاج الطلبة في الصفوف الدنيا إلى فرصٍ لتبادل الأفكار شفوياً مع الآخرين، ويفضل تنمية الاتصال الكتابي تدريجياً ابتداءً من وصف الأفكار،

والوصول إلى إتقان ذلك، وكتابة الحجج الرياضية القوية معتمدين على المعرفة الرياضية الأوسع والأعمق، وعلى المعلمين تشجيع الطلبة على التعبير عن تفكيرهم لفظياً وكتابياً (Ruben &Thompson , 2002) .

3. تحليل وتقييم تفكير الآخرين الرياضي واستراتيجياتهم : إن للمواقف الرياضية القائمة على حل المشكلات فوائد متعددة ، فالبيئة الصفية التي يتشارك فيها الطلبة بتحليل استراتيجيات الحلول والحجج الرياضية التي يقدمها الآخرون تعطي الفرصة للنقاش والنقد وطرح الأسئلة، وسبر أفكار الآخرين من أجل توضيح هذه الأفكار أو تطويرها، وتحديد نقاط القوة والضعف في هذه العروض، ولا سيما أن الطرق تتفاوت فعاليتها، وهذا يجعل الطلبة مفكرين ناقدين في الرياضيات ولديهم القدرة على النقد الرياضي (NCTM , 2000).

4. استخدام لغة الرياضيات للتعبيرعن الأفكار الرياضية بدقة : يبدأ الطلبة في الصفوف الدنيا باستخدام اللغة الرياضية للتعبير عن فهمهم الرياضي، ويستطيع المعلمون مساعدة الطلبة لتطوير لغة الرياضيات المستخدمة في الحياة اليومية وتوفير خبرة لهم تساعدهم على تقدير قوة ودقة اللغة الرياضية، ومع تدرج الصفوف تصبح اللغة الرياضية أكثر ثباتاً ودقة، فيتعلم الطلبة الرياضيات من خلال الربط بين لغتهم وخبراتهم (Moyer, 2000)، كما أن الاتصال الرياضي هوعملية تبادل الأفكار الرياضية، وتعزيزها، وتنظيمها والتعبيرعنها بطريقة واضحة، ونقلها للآخرين بلغة رياضية دقيقة، إذ توضع للتأمل، والنقاش والتعديل، وهذا ما يعطي الأفكار المعنى والديمومة (NCTM ، 2000).

وبات تسليط الضوء على الاتصال الرياضي أمراً أساسياً، لأنه جزء من تعليم الرياضيات فالرياضيات التي تنمي التفكير من خلال تنمية قدرات الطلبة على تنظيم وتسجيل الأفكار الرياضية، ومناقشة هذه الأفكار والبحث عن منطقيتها ومعانيها وتعميمها، ونقلها للآخرين بطريقة واضحة، وفهم

استراتيجيات وحلول الآخرين ولأنها تمثل تحدياً للطلبة يفضل لهم التحدث عن أفكارهم الرياضية ليساعدهم ذلك في تأسيس المعاني الرياضية لهذه الأفكار(NCTM , 2000).

ولا يتم ذلك إلا إذا هيأ المعلمون للطلبة البيئة الصفية الداعمة التي تحفزهم على المبادرة بالمناقشات، وتكوين المشكلات، وحلها، وعرضها على المعلمين والأقران، وتوظيف الحجج الرياضية المقبولة لتأسيس صلاحية أفكارهم والحكم عليها (Cobb & Bauersfekdm,1995)، لذا فإن تنمية مهارات اتصال جيدة وبلغة رياضية صحيحة يجب أن تكون أحد أهداف تعليم وتعلم الرياضيات، وموضع اهتمام صانع المنهاج، ومؤلف الكتاب المدرسي، ومعلم الرياضيات، وعلى المعلم أن يحفز الطلبة على طرح الأسئلة وعرض جميع الأفكار ومناقشتها وأن يقرر الهدف من تعميق بعض أفكار .

وللاتصال الرياضي واستخدام لغة الرياضيات عدد من المظاهر تتمثل بقراءة الرياضيات **وهي** وسيلة اتصال الفرد بعالمه الذي يعيش فيه، وهي عملية فكرية تهدف إلى ترجمة الرموز المكتوبة إلى معانٍ ودلالات فكرية، مما يوسع دائرة الخبرة لدى الفرد ويُنميها ويُنشط القوى الفكرية ويُشبع حب الاستطلاع لديه (السيد ، 1996) .

وتتضمن عملية قراءة الرياضيات إدراك الرمز المكتوب، وتحديد المعنى الحرفي للرمز، وتحليل العلاقات بين الرموز، وصياغة التعميمات، والوصول إلى حل المسائل اللفظية، ويعتمد نجاح الطالب في حل المسائل اللفظية على قراءة المسألة، وأن كثيراً من صعوبات حل المسائل اللفظية يأتي نتيجة عدم فهم الطلبة للغة التي تكتب بها المسألة (العمري ، 1997)، ولتنمية مهارات القراءة ينبغي توفير فرص للطالب لأن يقرأ ويفسر ويشرح معنى ما يقرأ، ويضيفه إلى معلومات معطاة (NCTM , 2000).

ويعمل استماع الطالب الجيد لما يقوله المعلم وزملاؤه على تنمية التفكير لديه والتعبير عما يعتريه من مشكلات، ويمكن للمعلم إحداث التواصل بين الطلبة من خلال طرح الأسئلة والاستماع اليهم، وتشجيعهم على أن ينصتوا لبعضهم البعض، مما يكون بيئة خصبة للتواصل ويساعد المعلم على تبصر مسارات التفكير للطلبة (بدوي ، 2003) .

كما يعد التعبير الكتابي مهارة هامة من مهارات التواصل الرياضي، حيث تساعد الكتابة في تثبيت الأفكار الرياضية من خلال التأمل فيما تمت كتابته، فعندما يقوم الطلبة بكتابة الملخصات والتقارير، واستخدام الرموز الرياضية في حل المشكلات الرياضية يطلب إليهم أن يكتبوا إجاباتهم على شكل جمل تساعدهم في إظهارمعرفتهم وتوضيح تفكيرهم في حل المسألة الرياضية، ومن خلال عرض الطلبة لأفكارهم بصورة كتابية أو لفظية تتشكل بيئة يستطيع الطلبة من خلالها تحسين القدرة على الاتصال الرياضي وبالتالي تنمية القدرة على التفكير الرياضي (Johanning , 2000).

ويتعلم الطلبة اللغة الرياضية من خلال التحدث والتواصل اللفظي، لذلك يجب تزويد الطلبة بمواقف مناسبة للتعبيرعن أفكارهم الرياضية، إن هذه المواقف تعزز استخدام اللغة الرياضية التي يمكن تطويرها تدريجياً لتشمل أفكاراً أكثر تعقيداً تقترن مع المفاهيم الرياضية الهامة، وللتعبير اللفظي صور كثيرة منها التعبير الحر، والتعبير عن الصورة التي يعرضها المعلم أو الكتاب، بالإضافة إلى المناقشة والتعليق والتلخيص والإجابة عن الأسئلة، ويتعلم الطلبة الرياضيات من خلال الربط بين خبرات الطالب ولغته (Moyer ,2000).

التمثيل الرياضي :

تعد طرق تمثيل الأفكار الرياضية مهمة لكيفية فهم واستخدام الطلبة لهذه الأفكار، فعندما يعرف الطلبة التمثيلات الرياضية والأفكار التي تمثلها، فإنه يكون لديهم مجموعة من الأدوات التي توسع من

قدرتهم على التفكير الرياضي، وتعد التمثيلات عناصر أساسية في دعم استيعاب الطلبة للمفاهيم والعلاقات الرياضية، وإيصال الأساليب والحجج الرياضية والفهم إلى الشخص نفسه وإلى الآخـــرين، وفـــي تعـــرّف العلاقات بين المفاهيم الرياضية، وفي استخدام الرياضيات في مواقف مشكلة حقيقية من خلال النمذجة (NCTM ,2000) .

ويتضمن معيار التمثيل الرياضي تمكن الطلبة من :

1. بناء واستخدام التمثيل لتنظيم الأفكار الرياضية وتسجيلها وتوصيلها : يجب أن يفهم الطلبة أن التمثيلات المكتوبة للأفكار الرياضية هي جزء مهم من تعلم الرياضيات والتعامل معها، ومن المهم تشجيع الطلبة على تمثيل أفكارهم بطرق مفهومة لهم، وأن يتعلموا أشكال التمثيلات المتنوعة لتـــسهيل تعلمهـــم للرياضـــيات واتصالهم بالآخرين حول الأفكار الرياضية، وتلعب التمثيلات الخاصة التي يقوم الطلبة ببنائها أثناء حلهـــم للمشكلات واستقصائهم للأفكار الرياضية دوراً مهماً في مساعدتهم على فهم المشكلة وحلها، وتوفير طرق ذات معنى لطريقة الحل، ومن المهم أن تتوافر الفرص للطلبة لبناء وتحسين واستخدام تمثيلاتهم الخاصـــة كأدوات لتعلم الرياضيات، وتساعد التمثيلات الرياضية الطلبة على تنظيم تفكيرهم، كما تساعد على جعـــل الأفكار الرياضية محسوسة بدرجة أكبر وجاهزة للتأمل، لذا يجب استخدام التمثـــيلات لحـــل المـــشكلات ولتوضيح أو توسيع الفكرة الرياضية .

2 . اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات : توضح التمثيلات جوانب مختلفة من ففي الصفوف الابتدائية الأولى يبدأون برؤية كيفية تسهيل التمثيلات فهم بعض الخصائص والعلاقات، وفي الصفوف المتوسطة يجب أن يتوسع مخزون الطلبة من التمثيلات ليشمل صوراً أكثر تعقيداً جداول ورسومات ومفردات لنمذجة المشكلات والمواقف عندما تصبح معرفة الطلبة الرياضية أكثر عمقاً يطورون

مخزوناً متنامياً من التمثيلات الرياضية إضافة إلى معرفة استخدامها بطريقة منتجة، وتوفر استخدام التمثيلات فرصاً للطلبة لتجارب مختلفة من خلال التمثيلات، بينما يتسع مخزون الطلبة التمثيلي من المهم أن يتأملوا في استخدام التمثيلات لتطوير فهم لنقاط القوة والضعف للتمثيلات المختلفة (NCTM , 2000) .

3. استخدام التمثيلات للنمذجة وتفسير الظواهر : للتمثيل الرياضي شكلاً آخر يسمى النمذجة الرياضية ، وتعني النمذجة الرياضية التمثيل الرياضي للعناصر والعلاقات بصورة مثالية لظاهرة معقدة ، ويستخدمها الطلبة في الصفوف المتوسطة لتوضيح وتفسير الظواهر المادية والحياتية (NCTM, 2000).

وللتمثيل الرياضي ثلاثة مظاهر تتضمن المرونة في الترجمة خلال نظام تمثيل رمزي واحد، وتتشكل هذه المرونة لدى الطلبة عبر الخبرات السابقة في موضوع معين، على سبيل المثال يمكن الكشف عـن هـذه المهارة بجعل الطلبة يعبرون عن مجموع العددين (25، 74) بصورة مكافئة أخرى من خلال استراتيجية التجميع مثل (5 + 20+ 4+ 70) .

كما تتضمن المرونة في الترجمة عبر أنظمة متعددة من التمثيلات الرمزية، ويمكن الكشف عن هذه المهارة بجعل الطلبة يعبرون عن الكسر العادي بصورة عشرية أو نسبية. بالإضافة إلى المرونة في الترجمة عبر أنظمة تمثيل مختلفة، ويتم الكشف عنها من خلال قدرة الطلبـة على ترجمـة التمثيلات الماديـة والرمزيـة، فمثلاً يمكن تمثيل المعادلـة الخطية بمتغيرين بخط مستقيم في المستوى البيانـي (Pape & Tchoshanov , 2001) .

ويشتمل التمثيل الرياضي على قدرة المتعلم على ترجمة الأفكار الرياضية إلى صـيغ جديـدة وترجمـة المسائل اللفظية إلى أشكال توضيحية أو جداول للمعلومـات أو نمـاذج حـسية، وترجمـة الـصياغات اللفظيـة إلـى رسـوم هندسـية ، واسـتخدام نمـاذج مـن التمثـيلات البـصرية والماديـة التـي

تــؤدي إلـــى تنميـــة القـــدرة الرياضـــية فـــي حـــل المـــشكلات الرياضـــية والتفكيـــر الرياضـــي . ونظراً لأهمية تطوير مظاهر الاتصال والتمثيل الرياضي وأثرهما في تنمية قدرة الطلبة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي في مراحل التعليم المختلفة، فقد حاولت الباحثة الإفادة من مظـــاهر الاتـــصال والتمثيل الرياضي السابقة، في استخدام استراتيجية تعليمية من حيث توظيفها في إعادة صياغة المحتـــوى الرياضي في كل من الوحدات الآتية : أنظمة المعادلات الخطية، الهندسة، المجسّمات، كما يتـــضح مـــن التحركات الدرسية التي تستند إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي التي أعدتها الباحثة فـــي الوحـــدات الدراسية الثلاث .

القـــــدرة على حــــل المشـــــكلات الرياضـــيـــة :

يقصد بحل المشكلة الانخراط في مهمة تكون طريقة الحل فيها غير معروفة، ويعتمد الطالـــب فـــي حلها على معرفته السابقة، ومن خلال هذه العملية يطور فهماً للرياضـــيات ودورهـــا وتطبيقاتهـــا، وحـــل المشكلات ليس هدفاً لتعلم الرياضيات فحسب، بل وسيلة رئيسة لتحقيق ذلك. ومن خلال تعلم الطلبة لحـــل المشكلات وانخراطهم فيها يكتسبون طرقاً جديدة في التفكير، ويتضمن معيار حل المـــشكلات الرياضـــية تمكين الطلبة من :

1- بناء معرفة رياضية جديدة من خلال حل المشكلات: توفر المشكلات الجيدة الفرص للطلبة لتثبيت وتوسيع معرفتهم، وعندما يحسن المعلمون اختيارها فإنها تحفز تعلم الطلبة، ويمكن استخدام حل المشكلات لمـــساعدة الطلبة في تطوير العديد من المهارات، وللمعلم دور في اختيار مشكلات رياضية وقيمة، فمن خـــلال تحليـــل المشكلة، وتوقع أسئلة الطلبة عليها فإن هذه المشكلات تساعد على تحقيق أهداف الرياضيات المرجوة.

2- حل مشكلات تظهر في الرياضيات وفي سياقات أخرى : إن الذين يتصفون بالقدرة على حل المـــشكلات يميلون إلى تحليل الموقف بعناية بلغة رياضية، وطرح المشكلات في ضوء المواقف التي أمامهم، لـــذا فـــإن تشجيع الطلبة على تنمية هذا الميل من خلال طرح الأسئلة تساعدهم على اكتـــشاف الرياضيـــــات، وعلـــى المثـــابرة في التعـــامل مع المشكـــلات الرياضيـــة التي تثيـــر الاهتمـــام والتحـــدي (NCTM, 2000) .

3- استخدام وتكييف العديد من الاستراتيجيات الملائمة لحل المشكلات : هناك العديد من استراتيجيات حل المشكلات الرياضية، وعندما يتعامل الطلبة مع حل المشكلات فإن المعلم أحياناً يقترح استراتيجيات معينـــة للحل، وفي أحيان أخرى يقوم الطلبة بالتفكير في استراتيجيات الحل مما يساعدهم على التركيزعلى العمليات المتضمنة وحل مشكلات جديدة قد تواجههم، وعلى المعلم أن يبث في الطلبة القدرة علـــى حـــل المـــشكلات الرياضية والتحقق من تأثير الاستراتيجيات المختلفة في القدرة على حل المشكلات، ومن استراتيجيات حـــل المشكلات التي عرضها (Polya) استخدام الجداول والرسوم، البحث عن نموذج، السير عكـــسياً، التخمـــين والتحقق، تعميم مشكلات أبسط، وضع قائمة بالاحتمالات وتجريبها. ويجب أن تلقى الاستراتيجيات اهتمامـــاً تدريسياً، ويجب أن تهيأ الفرص لاستخدام الاستراتيجيات في المنهاج عبر مجـــالات المـــحتوى المختلفـــة (أبو زينة ، 2003)

4- مراقبة عملية حل المشكلات والتأمل بها : إن الذين يتصفون بالفعالية في القدرة على حل المـــشكلات يتأكدون من فهمهم للمشكلة، فإذا كانت المشكلة مكتوبة فإنهم يقرأونها بعناية، وإذا كانـــت شـــفوية فـــإنهم يطرحون الأسئلة حتى يفهمونها، وهم غالباً يخططون ويقيمون باستمرار تقدمهم لمعرفة ما إذا كانوا علـــى المسار الصحيح، وهذه المهارات التكاملية أكثر فعالية في البيئة الصفية الداعمة لها، وللمعلم دور هام مـــن

خلال طرح الأسئلة التي تدل على فهم الطلبة وتقدمهم نحو الحل الصحيح، وإجراء التعديلات الـضرورية لحل المشكلات (NCTM, 2000) .

وتعد القدرة على حل المشكلات الطريق الطبيعي لممارسة التفكير بصورة عامة والتفكير الرياضي بصورة خاصة، فالرياضيات تبنى أساسا على التفكير، والتفكير ينمو ويتطور من خلال حل المشكلات، وتأتي أهمية حل المشكلات في الرياضيات كونها النتاج الأخير لعمليتي التعليم والتعلم، فالمهارات والمفاهيم والتعميمات الرياضية ليست هدفاً في حد ذاتها وإنما هي أدوات تساعد الفرد في حل المشكلات التي تواجهه في حياته مستعيناً بأنماط من التفكير تساعده علـى بلوغ الهدف (المغيرة ، 1989) .

كما أن حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي اسمان مختلفان للنشاط نفسه، وإن الهـدف النهائي لحل المشكلات هو تنمية التفكير الرياضي حيث إنه في ظل هذا المدخل يضع المعلم طلابه أمام مشكلة ما، وعليهم أن يصلوا إلى حل مناسب يرتبط بعملية التفكير التي يشعر فيها المتعلم ويعمل على إيجاد حل لها ويعني ذلك أن عمـلية التفكير ترتبط ارتباطاً وثيقاً ومباشراً بأسـلوب حـل المشـكلات (Charrles,. 1985) ، ويتضمن حل المشكلة الرياضية مجموعة من العمليات التي يستحضرها الطالب ليستخدمها في الموقف الذي يجابهه، فحل المشكلة أداء عقلي يتميز بالقدرة على إدراك العلاقات بين عناصر الموقف الداخلية، عن طريق التطبيق المنظم لمعرفة الفرد وتفكيره ، وذلك بإعادة تشكيله للعناصر المتضمنة في الموقف لمعرفة ما بينها من علاقات، تؤدي بالفرد إلى إثبات المطلوب، من خلال تطبيق المعرفة في مواقف جديدة وغير مألوفة (بدوي ، 2003) . ومن بين النماذج الشائعة في تدريس حل المشكلات نموذج بوليا (Polya) الذي يتكون من المراحل الآتية : فهم المشكلة، التفكير في خطة الحل، تنفيذ الحل ومراجعة الحل، والتحقق من صحته (حسن، 1999) .

وحل المشكلات عملية تنتج تعلماً جديداً، فعندما يوضع الطالب في موقف مشكل فإنه يحاول استدعاء القوانين المتعلمة سابقاً لمحاولة إيجاد حل، وفي أثناء ذلك فإنه يقوم بعمليات تفكيرية فيجرب عدداً من الفروض ويختبر ملاءمتها، وعندما يجد ترابطاً خاصاً للقوانين ملائماً للموقف فإنه لا يحل المشكلة فقط بل يتعلم شيئاً جديداً، وينتج عن ذلك تعلم استراتيجيات عالية تتميز عن غيرها من أنماط التعلم بقابليتها للانتقال الواسع في مواقف أخرى .

وعمليات التفكير هي المحاولات التي يبذلها الفرد عندما يحاول أن يحل ما يواجهه من مشكلات، وتأتي أهمية حل المشكلات في الرياضيات المدرسية من كونها النتاج الأخير لعملية التعليم والتعلم، حيث إن حل المشكلات هو الطريق الطبيعي لتنمية عادات التفكير المنتج والفعال، كما أن حل المشكلات الرياضية من أهم الموضوعات التي شغلت الرياضيين في مجال تدريس الرياضيات فهو أكثر السلوك الإنساني تعقيداً، ويأتي في قمة الهرم عند جانييه فالمتعلم الذي يفهم المبادئ والتعميمات الرياضية ولا يستطيع تطبيقها في حل المشكلات لن يصل إلى المستوى المطلوب منه، وبلوغ أهدافه واتخاذ قرارت صائبة (أبو زينة ، 2003) .

التفكير الرياضي :

التفكير هو استثمار المعلومات الحسية والأفكار المخزنة في الذاكرة من أجل الوصول إلى المعنى، وينمى من خلال الاستخدام المتناسق للعديد من السياقات ولا يمكن تعليمه في حصة درسية واحدة ، لكنه جزء من خبرة الطالب الرياضية من مرحلة الروضة وحتى المرحلة الثانوية وقابلية الفرد للتفكير تعني قدرته على تطوير الأفكار واكتشاف الظواهر وتبرير النتائج (NCTM , 2000) ، وتمثل عملية التفكير

مكانة خاصة في الرياضيات، حيث يعد تدريب الطلبة على أساليب التفكير السليم وتنميته هدفاً أساسياً من أهداف تدريس الرياضيات، ويجب أن تمكن البرامج الرياضية جميع الطلبة من :

1-إدراك أهمية التفكير في الرياضيات : يتعلم الطلبة منذ بداية خبرتهم في الرياضيات أن التأكيدات والتعميمات لها أسباب ومبررات، وضرورة دعم ما يثبتون أو ينفون من خلال الأدلة، وأن ما يمكن قبوله كحجج كافي في صف الرياضيات، وهذه هي الخطوات الأولى نحو إدراك أن التفكيرالمنطقي والرياضي يعتمد على افتراضات وقواعد خاصة (NCTM, 2000) .

2- بناء تخمينات رياضية والتحقق منها : التخمين أو الحزر الواعي طريق رئيس للاكتشاف، ويساعد المعلم الطلبة على بناء التخمينات من خلال طرح الأسئلة التي تساعدهم على وصف أفكارهم بلغتهم الخاصة، ومن خلال الاستعانة بالرموز والنمذجة لتفسير التخمينات، وتعميم التخمين من موقف لآخر .

3-تطوير وتقييم حجج رياضية : يتعلم الطلبة تبرير العموميات بأمثلة تعتمد على النتائج الرياضية مع التوسع نحو العمومية عبر الصفوف، ومساعدة الطلبة على مقارنة أفكارهم مع أفكار الآخرين، ومراجعة تخمينات صحيحة لاختبار صحتها مع مواقف جديدة، وإتاحة الفرصة لهم لتقييم حجج الآخرين .

4 – اختيار واستخدام أنماط متعددة من التفكير المنطقي : يتسع مخزون الطلبة من أنماط التفكير المنطقي الجبري والهندسي والتناسبي والاحتمالي والإحصائي عبر سنوات الدراسة، ويحتاج الطلبة إلى هذه الأنماط من التفكير خلال الانتقال عبر المنهاج، وعن طريق الأمثلة والأمثلة المضادة واستخدام أنماط مختلفة من الحلول، يزداد تعلمهم لبناء حجج رياضية فعالة اعتماداً على الحقائق الرياضية، وعلى الحجج الرياضية التي يقومون ببنائها (NCTM, 2000).

وقد أشار برونر(Bruner) إلى أن التفكير يتطور خلال ثلاثة مستويات من التمثــيلات : المــستوى التشريعي وفيه يعالج الطفل المواد مباشرة، ومن ثم يتقدم إلى المستوى الصوري، وفيه يتعامل الطفل مــع الصور العقلية للمواد، ولكنه لا يستطيع معالجتها مباشرة وأخيراً يتقدم إلى المستوى الرمزي، وفيه يقــوم بمعالجة الرموز معالجة دقيقة، وقد ميّز برونر بين نوعين من أنواع التفكير الرياضي وهما التفكير الحدسي والتفكير التحليلي، فالتفكير الحدسي هو تفكير استقرائي ينمى عادة من خلال الخبرات المباشــرة للمــتعلم وتعامله مع الأشياء بصورة مباشرة وهو عامل مهم لبناء الثقة بالنفس، أما التفكير التحليلــي فهــو تفكيــر استنتاجي مبني على الافتراضات الرياضية ويسير وفق خطوات متسلسلة (أبو زينة ، 2003).

إن للرياضيات دوراً رئيسياً في تنمية التفكير الرياضي، وتعليم التفكير أحد ركائز العمليات الأساســية التي يقوم عليها تعليم الرياضيات من خلال مهارات تدريسية محددة، تعد الوسيلة التي يتشارك بها المعلــم والطالب في عملية تعليم وتعلم الرياضيات، وتؤكد المعايير العالمية للرياضيات تطوير قدرات الطلبة فــي توظيف الرياضيات في حل المشكلات والتفكير والاتصال الرياضي الفعال، وبالتالي يكتسب الطلبة الثقة في تعلم الرياضيات .

وقد اهتمت مناهج الرياضيات اهتماماً كبيراً بتنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة وإكسابهم طريقة فــي التفكير تعتمد على بناء رياضي دقيق، ومن هذا المنطلق يهتم معلمي الرياضيات باختيــار اســتراتيجيات تدريس تساهم في تنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة في المراحل التعليمية المختلفة، وتنمو مقدرة الطلبــة الرياضية من خلال صياغة حلول لمجابهة المشكلة، ومن خلال توظيف استراتيجياتهم التفكيرية والمعلومات المتاحة في مواقف وموضوعات رياضية جديدة .

وللمعلم دور في تنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة من خلال دمجهم بصورة أساسية في التعلم، وتقبل أفكارهم ومناقشتها، ومنحهم الوقت ليفكروا، ويستوعبوا، ويغيّروا أنماط سلوكهم، وتقدير أفكارهم بتقديم تغذية راجعة مناسبة، ومنحهم الثقة في قدراتهم عن طريق الاستماع إليهم بطريقة جيدة، وتأكيد انخراطهم في مهمات متنوعة (NCTM ,1989).

وتعد عمليات الملاحظة والتنبؤ والتصنيف والاستنتاج مكونات أساسية في التفكير الرياضي، وللتفكير الرياضي العديد من المظاهر وتشمل : التفكير الاستقرائي الذي يتضمن اكتشاف القاعدة العامة من حالات خاصة، والتفكير الاستنباطي الذي يتضمن تطبيق قاعدة عامة أو مبدأ عام على بعض الحالات الفردية، والتفكير الرمزي ويستخدم فيه الرموز في التعبير عن المعطيات اللفظية أو الأفكار الرياضية، وكذلك استخدام المعطيات اللفظية للتعبير عن الرموز، والتفكير المنطقي الذي يمثل وصول الطالب إلى نتيجة محددة من مقدمات معطاة تبعاً لقواعد ومبادئ موضوعية، والتعميم الذي يتمكن فيه الطالب من إدراك العلاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية وصياغة عبارة في صورة عامة، وذلك بملاحظة بعض الحالات الخاصة، والبرهان الرياضي الذي يعتمد على قيام الطالب بسلسلة من العبارات لبيان صحة نتيجة ما عن طريق الاستدلال والمنطق وتقديم الدليل استناداً إلى نظرية أو مسلمة بالإضافة إلى تأكيد منطق العبارات، والتخمين وهو الحزر الواعي والطريق الرئيس للاكتشاف، والنمذجة وهي التمثيل الرياضي للعناصر والعلاقات، حيث يعد امتلاك الطالب لهذه المظاهر بمثابة قدرة رياضية تمكنه من إدراك البنية المعرفية للمحتوى، وتوليد معرفة جديدة وإيجاد علاقات جديدة وروابط بين المفاهيم والتعميمات والمهارات وتوظيفها في التفكير الرياضي .

ويعد الاتصال والتمثيل الرياضي من الموضوعات الهامة التي تناولتها الدراسات والبحوث التربوية المتعلقة بمجال تدريس الرياضيات، وتجمع هذه الدراسات على ضرورة تناول مظاهر الاتصال والتمثيل الرياضي كوسيلة إثراء المعرفة، وتنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي لدى الطلبة في مراحل التعليم المختلفة .

ثانياً : الدراسات ذات الصلة:

يمكن تصنيف مجموعة الدراسات ذات الصلة في محورين هما :

المحور الأول : دراسات تناولت معياري الاتصال والتمثيل الرياضي وعلاقتهما ببعض المتغيرات الدراسية .

المحور الثاني : دراسات تناولت القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي وعلاقتهما ببعض المتغيرات الدراسية .

المحور الأول: دراسات تناولت معياري الاتصال والتمثيل الرياضي وعلاقتهما ببعض المتغيرات الدراسية .

أجرى دارش وجارنين وجريستين (Darch , Garnine & Gresten,1984) دراسة هدفت إلى بحث أثر استخدام استراتيجية الترجمة والتمثيل العددي الرمزي في حل المشكلات الحسابية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وتتلخص خطوات هذه الطريقة في ترجمة الأعداد الواردة في محتوى المشكلة، وتحديد العملية الحسابية المناسبة، وكتابة المعادلة الحسابية وتمثيلها، وكتابة ناتج الحل . وقد تكونت عينة

الدراسة من (72) طالباً قسموا إلى مجموعتين إحداهما تجريبية دربت على خطوات طريقة التمثيل العددية الرمزية في حل المشكلات اللفظية على عمليتي الضرب والقسمة، والأخرى ضابطة تم تدريبها على حل المشكلات الحسابية اللفظية دون الالتزام بخطوات طريقة التمثيل والترجمة، وقد أوضحت نتائج الدراسة تفــوق أداء طلاب المجموعة التجريبية في حل المشكلات الحسابية اللفظية على طلاب المجموعة الضابطة.

كما أجرى آزي (Azzi, 1988) دراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية برنامج تعليمي مستند إلـــى مهارات القراءة الرياضية أثناء حل المشكلات الحسابية اللفظية لدى طلبة الصف الرابع الابتدائي، وتضمنت الاستراتيجية : قراءة المشكلة اللفظية بعناية، وترتيب الكلمات الواردة بمحتوى المشكلة اللفظيـــة، وإعـــادة صياغة المشكلة اللفظية وكتابة الكلمات بأسلوب الطلبة، ومراجعة البيانات الواردة بنص المشكلة اللفظيـــة. تكونت عينة الدراسة من (96) تلميذاً بالصف الرابع الابتدائي، قـــسموا عـــشوائيا إلـــى (3) مجموعـــات: المجموعة الأولى تم تدريبها على خطوات الاستراتيجية المقترحة والمجموعة الثانية تم تدريبها على التقدير والتخمين في عمل الحسابات اللازمة لحل المشكلة، أما المجموعة الثالثة فقد تم تدريبها على مراجعة مـــا فهمه التلاميذ من محتوى المشكلة اللفظية. ودلت نتائج الدراسة على تحسن أداء تلاميذ المجموعة الأولـــى مقارنة بزملائهم في المجموعتين الثانية والثالثة وذلك في حل المشكلات الحسابية اللفظية.

كما أجرى وينوغراد (Winograd , 1990) دراسة هدفت إلى قياس أثر المعرفة السابقة والقراءة والكتابة الرياضية في القدرة على حل المسائل الحسابية اللفظية بطريقة إبداعية، وشملت أسئلة الدراســة

معتقدات الطلاب حول الرياضيات، وأسلوبهم في قراءة وكتابة المسألة الحسابية والصعوبات التي واجهتهم، وقد تكونت العينة من (25) طالباً يمثلون الصف الخامس الابتدائي حيث تمت المشاركة في كتابة مسائل حسابية لفظية وحلها خلال (3 = 4) أيام من كل أسبوع لمدة عام دراسي، وقد دلت نتائج الدراسة على أن الطلاب ابتكروا من إبداعهم مسائل حسابية لفظية امتازت بصعوبة الحل .

كما أجرت إيرفن (Irvin،1993) دراسة هدفت إلى معرفة العلاقة بين قدرة الطالب على الكتابة الرياضية وقدرته على حل المسائل الحسابية المتضمنة في أربعة كتب للرياضيات من الصف السادس إلى الصف الثامن والمقررة في مدارس تكساس بالولايات المتحدة الأمريكية لعام (1990) ، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام أسلوب تحليل المحتوى من ناحية عدد الواجبات الكتابية ونوعها، المعدة لتقويم الطلبة، والمتوافرة في كل كتاب من الكتب المقررة لتدريس الرياضيات ثم مقارنة بين الواجبات الكتابية المتوافرة والتوصيات الصادرة عن المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات خصوصاً فيما يتعلق بمعيار الرياضيات كلغة اتصال، وتم التوصل إلى أن (80–90) % من الواجبات الكتابية المتضمنة في كتاب الطالب تحقق الهدف المرجو منها في تحسين قدرة الطلبة على حل المسائل الحسابية، وأن نسبة تحقق التوصيات الخاصة بمعيار الرياضيات كلغة اتصال (14–66) % .

كما أجرى بايشب (Bishop,1998) دراسة وصفية حول العلاقة بين استراتيجيات التمثيل والترجمة الرياضية التي يستخدمها طلبة الصفوف المتوسطة في تبرير مسائل الأنماط والتمثيلات الرمزية والعددية واستراتيجياتهم في طرق تكوين المعادلات، وجاءت هذه الأنماط في ثلاثة مستويات للتفكير :

المستوى الأول هو المستوى المحسوس وفيه يقوم الطلاب بتكوين نماذج لأشكال، ويجدون محيط الشكل ومساحته ثم يستنتجون قاعدة لإيجاد المحيط والمساحة، وأظهرت النتائج أن الطلبة أبدوا ضعفا في إدراك العلاقة بين عدد أضلاع الشكل ومحيطه ومساحته، أما في المستوى الثاني فقد عبر الطلبة عن العلاقة بين عدد أضلاع الشكل ومحيطه ومساحته من خلال استخدام الرموز وتكوين المعادلات، وفي المستوى الثالث ترجم الطلبة الأنماط على صورة علاقات بين عدد الأضلاع والمحيط والمساحة ، ثم جرى وصف لمستويات التفكير لدى الطلبة حول أنماط المساحة والمحيط .

كما أجرى جراهام (Garaham,1998) دراسة نوعية هدفت إلى الكشف عن طبيعة الاتصال الرياضي المستندة الى الاستقصاء في الرياضيات، تم اختيار وحدتين من الجبر، درستا بطريقة الاستقصاء، وقد تم جمع البيانات من خلال حضور حصص صفية وتدوين الملاحظات، ودراسة حالة (6) طلاب بشكل معمَّق من خلال كتاباتهم الصفية مع إجراء مقابلات شملت المعلمين والطلبة . وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن قدرة الطلبة على الاتصال ارتبطت ارتباطاً دالاً مع درجة المشاركة في الأنشطة، وأظهرت كذلك أن اللغة الرياضية غير الرسمية حلت محل اللغة الرياضية الرسمية ، وأن استخدام اللغة الرياضية الرسمية يكون في الحالات التي تكون المصطلحات والرموز الرياضية واضحة وذات معنى لدى الطلبة .

كما أجرى كنترراز وناتيفيداد (Contreras & Natividad, 1998) دراسة هدفت إلى بيان العلاقة بين معرفة المعلمين للتمثيلات الرياضية، واستخدام هذه المعرفة خلال التعليم الصفي في محتوى ضرب المقادير الجبرية في رياضيات الصف الثامن . وتم تحليل عشرة دروس مترابطة منطقياً، وتتعلق هذه

الدروس بضرب المقادير الجبرية، واستخلصت منها (41) فكرة رياضية لهذا التحليل، وتمتّ مقابلة المعلم الذي اختير للدراسة، حيث وجهت إليه الأسئلة، لتحديد التمثيل الرمزي، أو البرهان الرياضي، أو التمثيـل الصوري، أو التمثيل بمسألة لفظية قصصية، لكل فقرة من فقرات الاختبار البالغ عددها (41) فقرة سجلت على مدار (12) يوماً ، وذلك لاختبار معرفة المعلم للتمثيلات خلال التدريس الصفي ولاختبار الأسـاليب التمثيلية المستخدمة، ووجد أن معرفة هذا المعلم لتمثيلات المسألة القصـصية، والتمثـيلات الرمزيـة والتمثيلات الصورية، كانت قوية أما في البراهين الرياضية فكانت ضعيفة، وكان استخدامه لهذه التمثيلات خلال التعليم الصفي محدوداً جداً وتراوح بين 50 % في حالة البرهان إلى 29 % في حالة المسائل اللفظية القصصية وأظهرت النتائج أن العلاقة بين معرفة المعلم بالتمثيلات الرياضية واستعمال هذه المعرفة خلال التدريس كانت ضعيفة .

كما أجرى باي وريجان (Bay & Regan، 2000) دراسة نوعية هدفت إلى تنمية الاتصال الرياضي لدى طلبة الصف السابع باستخدام لعبة التيليفون التقليدية حيث تم تقسيم الصف إلى مجموعتين، تعطى كل مجموعة معادلة تقوم بتمثيلها بمسألة كلامية تنتقل هذه المسألة إلى المجموعة التالية، لتقوم بترجمتها الى معادلات، و تستمر اللعبة بالتحرك عبر الترجمة من الكلام الى رموز والعكس، إلى أن تنتهي الجولات كل جولة في المجموعة التي بدأت منها وتقوم كل مجموعة بالمقارنة بين المعادلة التي وصلت إليها في نهاية الجولة والمعادلة التي بدأت بها في بداية الجولة، وإذا تبين أن هناك عدم تطابق بين المعادلة الأصلية والمعادلة المنقولة تجري عملية تحليل لمسار المعادلة لمعرفة مصدر الخطأ حيث يحتاج الطلبة إلى (10) دقائق تقريباً لبناء المسألة الكلامية بينما احتاج الطلبة حوالي (5) دقائق للترجمة من الألفاظ إلى

معادلات، وقد دلت نتائج الدراسة أن الطلبة واجهوا صعوبة في كتابة المعادلة في الرموز، وقد وجد تحسن في اللغة الرياضية، وأصبح التعبير الكتابي أكثر دقة .

كما أجرى جوهاننج (Johanning،2000) دراسة نوعية حاولت فهم الدور الذي تلعبه الكتابة في تنمية التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة المتوسطة أثناء حلهم للمسألة الرياضية، وهدفت هذه الدراسة بصفة خاصة إلى بحث مخرجات الكتابة لطلبة المرحلة المتوسطة . شارك في الدراسة (48) طالبا اختيروا من مدرسة متوسطة، منهم (14) طالباً من الصف السابع و(34) طالباً من الصف الثامن، وتضمن برنامج الدراسة مساقاً تمهيدياً في الجبر قام الطلبة من خلاله بالإجابة عن الأسئلة المفاهيمية، وأسئلة حل المسألة الحسابية، وشملت عملية التحليل حل المسائل غير الروتينية فقط، جمعت البيانات من أربعة مصادر هي : الملاحظة المشاركة، والمقابلات، والأشرطة المسجلة، والحلول المكتوبة، وأظهرت النتائج فهم الطلبة لخبرة الكتابة كطريقة لحل المسألة، كما بينت أن استخدام الكتابة يقدم طريقة جديدة لتطوير التفكير الرياضي وتساعد الطلبة ليصبحوا أكثر فعالية في حل المشكلات الرياضية .

كما أجرى سرور (2001) دراسة هدفت إلى تحديد فاعلية الرسومات والتكوينات الخطية في تنمية مهارات الترجمة الرياضية والتفكير الابتكاري لدى طلبة الصف الرابع الابتدائي، حيث تم اختيار عينة من طلبة الصف الرابع الابتدائي تمثل (80) طالبا وطالبة ، وكان المحتوى المستخدم وحدة الكسور الاعتيادية، وتم إعداد أدوات الدراسة لقياس مهارات الترجمة الرياضية والتفكير الابتكاري، وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح طلبة المجموعة التجريبية في مهارات الترجمة الرياضية . كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية

بين متوسطات علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التفكير الابتكاري لصالح طلبة المجموعة التجريبية .

كما أجرى الإبياري (2002) دراسة هدفت إلى قياس فاعلية استخدام مدخل كتابة المشكلة في تحسين أداء حل المسألة اللفظية الحسابية والاتجاه نحو حل المسألة لدى طالبات الصف الثالث الابتدائي، حيث تم إعداد اختبار لحل المسألة اللفظية الحسابية ومقياس اتجاهات الطالبات نحو حل المسألة اللفظية الحسابية، وتكونت عينة الدراسة من (39) طالبة تمثل المجموعة التجريبية، (37) طالبة تمثل المجموعة الضابطة، وقد دلت نتائج الدراسة على تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في حل المسألة اللفظية الحسابية، وكذلك تحسن اتجاهاتهن.

كما أجرى حشاش (2004) دراسة تحليلية هدفت إلى معرفة كيفية تحقق معياري الاتصال والتمثيل الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن في ضوء مبادئ ومعايير مناهج الرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة (NCTM,2000) ولتحقيق هدف الدراسة اختيرت شعبتان من كلٍ من الصفين الثامن والتاسع، وقد أسفرت الدراسة عن النتائج الآتية في مجال الاتصال : عدم الدقة في التعبير الشفوي اللفظي عن المفاهيم والتعميمات الجبرية والهندسية والخلط بينهما، وقراءة المقادير الجبرية والجذور والمتباينات والزوايا والأشكال على نحو غير سليم، وعدم الدقة في التعبير بالإشارات والرموز الجبرية والهندسية وحل المسألة الرياضية . أما بالنسبة للنتائج في مجال التمثيل الرياضي فهي : تنظيم المسائل الجبرية والهندسية بأشكال وعلاقات غير دقيقة

وعدم الدقة في تمثيل المعادلات والاقترانات بجداول رسومات بيانية، وعدم الدقة في الترجمة بين المقادير الجبرية، وافتقار حلول الطلبة إلى استخدام النمذجة في المواقف الحياتية .

كما أجرى خندقجي (2006) دراسة هدفت لقياس فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى معيـــار الاتـــصال الرياضي ودراسة أثره في القدرة على التفكير الرياضي، وهدف البرنامج إلى رفع مستوى المعلمين فـــي مهارات الاتصال الرياضي وبالتالي تنمية قدرة الطلبة على التعلم من خلال تنمية قدرتهم علـــى التفكيـــر الرياضي . تكونت عينة الدراسة من (95) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي، تم اختيارهم بطريقة عشوائية لضمان تكافؤ أفراد الدراسة، واستخدمت هذه الدراسة اختباراً تحصيلياً مكوناً من (41) فقرة فـــي وحدتي الهندسة التحليلية والتحليل إلى العوامل واختباراً للتفكير الرياضي مكوناً مـــن (30) فقـــرة تقـــيس مظاهر التفكير الستة : الاستقراء، التعميم، التعبير بالرموز، الاستنتاج، التخمين والنمذجة . وأظهرت نتائج الدراسة إتقان المعلمين لمهارات الاتصال الرياضي واستخدامها من خلال التدريب الملائم. وتيـــسير فهـــم الطلبة للرياضيات والتعبيرعن الأفكار الرياضية والمشاركة الفعالة في الغرفة الصفية من خلال استماعهم للآخرين كما بينت النتائج تنمية قدرة الطلبة على التعلم من خلال ثقتهم بأنفسهم ومن ثم تنمية قدرتهم على التفكير الرياضي .

التعليق على الدراسات السابقة التي تناولت المحور الأول :

من خلال استعراض نتائج البحوث والدراسات ذات الصلة في المحور الأول يمكن الخروج بمجموعة من الاستنتاجات يمكن إيجازها في الآتي :

1- توجد علاقة ارتباطية إيجابية بين قدرة الطلبة على التواصل والتمثيل الرياضي وقدرتهم على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي (Bishop , 1998 ؛ Azzi ,1988) .

2- تناولت بعض الدراسات السابقة مهارة الكتابة كاستراتيجية تدريسية تعمل على تنمية القدرة على حل المشكلات والتفكير الرياضي (Irvin ، 1993 ؛ Johanning 2000 ؛ الإبياري ، 2002) .

3 - تنوع الاستراتيجيات التدريسية التي استخدمت في تطوير مهارات الاتصال والتمثيل الرياضي مثل التعليم الزمري، التمثيل والترجمة، القراءة المعينة، الرسومات والتكوينات الخطية (Darch , Garnine & Gresten , 1984 ؛ Bishop, 1998 ؛ سرور ، 2001).

4- تنوع العينات التي طبقت عليها تلك الدراسات من طلبة المرحلتين الأساسية الأولى والمتوسطة وطلبة المرحلة العليا بالإضافة إلى اشتمالها على معلمين ، وطلبة معلمين (Darch , Garnine & Gresten , 19884؛ Azzi , 1988؛ Johanning ،2000 ؛ الإبياري ، 2002 ؛ حشاش ،2004) .

5- أشارت نتائج بعض الدراسات إلى وجود ضعف عام لدى الطلبة في القدرة على استخدام بعض مظاهر الاتصال والتمثيل الرياضي مثل استخدام الرموز الرياضية، التعبير الشفوي اللفظي، الكتابي، الترجمة والنمذجة الرياضية (Bay & Regan،2000 ؛ حشاش ، 2004) .

المحور الثاني : دراسات تناولت القدرة على حل المشكلات الرياضية والقدرة على التفكير الرياضي وعلاقتهما ببعض المتغيرات الدراسية .

أجرى بتنام ورينك (Putnam & Reineke, 1993) دراسه هدفت إلى تحديد أثر برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات في جعل تفكير الطلبة جزءاً رئيساً خلال التدريس داخل الصف، من خلال

مواقف حياتية والقدرة على استخدام الاستدلال الرياضي حيث شملت عينة الدراسة طلاباً من الصفين الرابع والخامس، وكان المحتوى الدراسي عبارة عن وحدات في الكسور، واستخدمت المقابلات والأنشطة الصفية المقترحة، ودلت نتائج الدراسة على أن الطلبة أظهروا تحسناً أثناء التعامل مع الرياضيات حيث ازداد تفاعلهم داخل الحصة، وعند تغيير نمط التعامل يواجه الطلبة صعوبة، كما أن النقاش يحتاج إلى وقت أطول من الوقت المخصص للحصة العادية .

كما أجرى حسن (1999) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام طريقة حل المشكلات في تدريس الرياضيات في التحصيل والتفكير الرياضي، وتم اختيار أفراد الدراسة عشوائياً بواقع (60) طالباً من طلاب الصف الثالث المتوسط، وقسّم أفراد الدراسة إلى مجموعتين إحداهما ضابطة درست باستخدام الطريقة المعتادة والأخرى تجريبية درست باستخدام طريقة حل المشكلات، تمت إعادة صياغة وحدة الهندسة باستخدام طريقة حل المشكلات لطلاب المجموعة التجريبية وإعداد اختبار لقياس مكونات التفكير الرياضي، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي علامات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية . ووجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي علامات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التفكير الرياضي بمكوناته المختلفة لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

كما أجرى فولمر (Follmer, 2001) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر التدريس المباشر لاستراتيجيات القراءة والتبرير وحل المشكلات في تنمية التفكير الرياضي للطلبة عند حلهم لمشكلات غير روتينية، وتكوّن

أفراد الدراسة من طلاب الصف الرابع وعددهم (48) طالباً، وقُسمت إلى مجموعتين : إحداهما تجريبية تلقت تدريباً لمدة (30) يوماً على استراتيجيات القراءة والتبرير وحل المشكلات وبلغ عددهم (24) طالباً ، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي علامات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التفكير الرياضي لصالح طلاب المجموعة التجريبية. ووجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي علامات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياسين من ثلاثة مقاييس متعلقة بقياس مستويات الثقة لدى الطلاب لصالح طلاب المجموعة التجريبية .

كما أجرى خضراوي (2002) بدراسة هدفت إلى تحديد أثر التفكير فوق المعرفي في كتابة طلاب الفرقة الرابعة شعبة التعليم الابتدائي، تخصص رياضيات للمشكلات اللفظية في أدائهم في الرياضيات، حيث تكونت عينة الدراسة من (30) طالباً وطالبة، وقد تم تقسيم أفراد الدراسة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية، درست باستخدام استراتيجية معززة بالتفكير فوق المعرفي من خلال ثلاث مراحل : التهيئة ، والنمذجة، والمشاركة الثنائية اللفظية، والأخرى ضابطة درست باستخدام الطريقة المعتادة، وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في تحسين الكتابة في المشكلات اللفظية لصالح طلبة المجموعة التجريبية .

كما أجرى الخطيب (2004) دراسة هدفت إلى تعرف أثر برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات في تنمية القدرة على التفكير الرياضي والتحصيل لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، وتكونت عينة الدراسة من (291) طالباً وطالبة ، تم اختيار مدرستين للذكور ومدرستين للإناث لتنفيذ الدراسة ، وزعت عشوائياً

لتكون مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، يقوم بتدريس كل مجموعة معلم واحد في كل مدرسة، حيث طّور اختباراً لقياس التفكير الرياضي، واختباراً للتحصيل في الرياضيات، وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (0.05= α) بين المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية والمتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة على اختبار التفكير الرياضي واختبار التحصيل في الرياضيات لصالح طلبة المجموعة التجريبية، كذلك أثبتت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (0.05= α) بين المتوسط الحسابي لعلامات الإناث والمتوسط الحسابي لعلامات الذكور على اختبار التفكير الرياضي .

كما أجرت بدر (2005) دراسة هدفت إلى تدريب طالبات قسم الرياضيات في كلية التربية على استراتيجيات ما وراء المعرفة المرتبطة بطبيعة مادة الرياضيات أثناء دراستهم لمقرر طرق تدريس الرياضيات، وأثر ذلك في تنمية أساليب التفكير المختلفة لديهن، وقد تكونت عينة الدراسة من طالبات السنة الثالثة بقسم الرياضيات في كلية التربية العام الجامعي 2005 م حيث بلغ عدد أفراد العينة (67) طالبة، وقد أسفرت النتائج على أن استخدام المتعلمين لاستراتيجيات ما وراء المعرفة في مواقف التعلم، تعمل على توفير بيئة تعليمية تسهم في تنمية مهارات التفكير لدى الطالبات .

كما أجرى القيّام (2008) دراسة لقياس فعالية استخدام بعض أنماط التفكير وأثرها في التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، وهدفت الدراسة إلى اقتراح استراتيجية تدريسية مستندة إلى استخدام بعض أنماط التفكير، تكون أفراد الدراسة من (143) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثامن الأساسي، واستخدمت الدراسة اختبارين هما اختبار التفكير الرياضي مكون من

(30) فقرة ، واختبار القدرة على حل المشكلات مكون من (30) فقرة . وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بالنسبة لأثر استراتيجية التدريس المستخدمة في قدرة الطلبة على التفكير الرياضي لصالح طلبة المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بالنسبة لأثـــر اســـتراتيجية التدريس المستخدمة في قدرة الطلبة على حل المشكلات الرياضية لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

يلاحظ على الدراسات التي تناولت المحور الثاني ما يأتي :

من خلال استعراض نتائج البحوث والدراسات ذات الصلة في المحور الثاني يمكن الخروج بمجموعة من الاستنتاجات يمكن إيجازها في الآتي :

1- تنوع المتغيرات التابعة في بعض الدراسات حيث ركزت على التحصيل، حل المــشكلات اللفظيــة والكتابية، التفكير الرياضي .

2- عدم اقتصار دراسة التفكير الرياضي على مرحلة دراسية معينة وإنما شملت جميع مراحل التعليم (حسن ، 1999 ؛ Follmer ,2001، ؛ بدر،2005) .

3- تنوع الاستراتيجيات التي استخدمت لتنمية مهارات التفكير الرياضي مثل : استراتيجية حل المشكلات، اســـتراتيجيات تـــدريس القـــراءة ، اســـتراتيجيات قائمـــة علـــى تنـــوع أنمـــاط التفكيـــر (Putnam & Reineke ,1993 ؛ حسن ، 1999 ؛ خضراوي ، 2002 ؛ القيّام ، 2008) .

4- كانت جميع النتائج إيجابية بالنسبة للمتغيرات المرتبطة بتنمية القدرة على حل المــشكلات الرياضــية والتفكير الرياضي (الخطيب ، 2004 ؛ القيّام ، 2008) .

5- استفادت الباحثة من تلك الدراسات من حيث الخلفية النظرية في تطوير مشكلة الدراسة، ومنهجية البحث، وبناء أدوات الدراسة، وجمع البيانات وتحليلها، بالإضافة إلى مناقشة النتائج وتفسيرها. كما تمت الاستفادة من مجمل تلك الدراسات عند إعداد استراتيجية التدريس المستخدمة في الدراسة .

موقع الدراسة الحالية بين البحوث والدراسات السابقة :

1- تشابهت الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة حول استخدام متغيري القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي كمتغيرات تابعة .

2- اختلفت الدراسة الحالية عن مجمل الدراسات السابقة باستخدام معياري الاتصال والتمثيل الرياضي كمتغير مستقل واحد، حيث يلاحظ على تلك الدراسات أنها لم تتناول معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في استراتيجية تدريسية واحدة وتوظيفها في مجال تدريس الرياضيات، لذا قامت الدراسة الحالية على دمج معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في استراتيجية تدريسية واحدة، ودراسة أثرهما في القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي، وهذا قد يعزز عملية التدريس ويحسن من البيئة الصفية، ويساعد في تحسين القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي لدى طالبات مرحلة التعليم الأساسي، كما قد يساعد في تنظيم المعلومات بالطريقة التي تناسب الطالبات .

الفصـــــــل الثـــالـــــــــث

الطـــــــــريقـــــة والإجـــــــــــراءات

الفصــــــــل الثـــالــــــــــث

الطــــــــــريقـــــة والإجــــــــراءات

تناول هذا الفصل وصفاً لأفراد الدراسة وطريقة اختيارهم، وكذلك وصفاً لخطوات إجراءات الدراســة وكيفية تطوير أدواتها، بالإضافة إلى تصميم الدراسة والمعالجة الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانـــات، واختبار الفرضيات لاستخلاص النتائج .

أفــراد الــدراســة :

تم اختيار أفراد الدراسة من طالبات الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم في منطقة عمان الرابعة بمحافظة العاصمة، والملتحقات بمدارسهن في الفــصل الدراســي الثاني من العام الدراسي 2007 / 2008 ، حيث تم اختيار إحدى هذه المدارس مجالاً للدراسة وهي مدرسة أروى بنت عبد المطلب الأساسية للبنات وذلك لسهولة الوصول إليها بالنسبة للباحثة مما يمكن من متابعــة إجراءات الدراسة، وتم اختيار أربع شعب عشوائياً بحيث تكون شعبتان تجريبيتان وشعبتان ضابطتان، وبهذا يكون اختيار المدرسة بطريقة قصدية واختيار الشعب قد تم بطريقة عشوائية، وقــد تــم تقــسيم طالبــات المجموعتين التجريبية والضابطة تبعاً لمستوى تحصيلهن السابق في مقرر الرياضــيات إلــى مرتفعــات، متوسطات، منخفضات التحصيل على أساس (30% ،40 %، 30%) على التوالي، والجدول (1) يوضح ذلك .

الجدول (1)

توزيع أفراد الدراسة تبعاً لاستراتيجية التدريس ومستوى التحصيل السابق

المجموعة	التجريبية	الضابطة	العدد الكلي
مرتفعات التحصيل	24	24	48
متوسطات التحصيل	33	32	65
منخفضات التحصيل	24	24	48
العدد الكلي	81	80	161

التحقق من التكافؤ بين أفراد الدراسة :

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل السابق في مبحث الرياضيات خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2007 / 2008 لإيجاد دلالة الفروق بين تلك المتوسطات، وقد تم الاعتماد على التكافؤ في التحصيل كمؤشرعلى إمكانية وجود تكافؤ في القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي لدى الطالبات، حيث لم يتم تطبيق اختبار قبلي لضمان عدم نقل الأثر الذي يعد مهدداً للصدق، ويتضح ذلك من خلال الجدول (2) .

الجدول (2)

دلالة الفروق بين متوسطات علامات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل السابق

مستوى التحصيل	المجموعة التجريبية			المجموعة الضابطة			قيمة ت	مستوى الدلالة
	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
مرتفعات	**24**	**164.75**	**17.256**	**24**	**164.46**	**16.498**	**0.060**	**0.625**
متوسطات	**33**	**119.76**	**11.42**	**32**	**120.41**	**13.92**	**0.223**	**0.930**
منخفضات	**24**	**89.67**	**6.767**	**24**	**88.17**	**6.169**	**0.802**	**0.462**
العينة الكلية	**81**	**124.17**	**31.842**	**80**	**123.95**	**32.182**	**0.802**	**0.522**

العلامة الكلية = 200

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات علامات أفـراد الدراسـة بالنسبة للعينات الفرعية والكلية، مما يدل على تكافؤ أفراد الدراسة من حيث التحصيل السابق، بالإضافة إلى أن المعلمتين اللتين قامتا بعملية التدريس تحملان شهادة البكالوريوس في الرياضيات ومتقاربتين في عـدد سنوات الخبرة، وشاركتا في أكثر من دورة متعلقة بمجال تدريس الرياضيات

المـــادة التعليميـــة :

تكونت المادة التعليمية للدراسة من ثلاث وحدات دراسية من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسـي وحدة (أنظمة المعادلات الخطية، الهندسة، المجسمات) ، وقد تم أثناء عرض هذه المادة التركيزعلى مهارات التواصل والتمثيل الرياضي كمظهرين من مكونات القدرة الرياضية من خلال التركيزعلى الكتابة كمظهر من مظاهر الاتصال خلال تنفيذ الاستراتيجية، حيث أتاحت الفرصة للطالبة للتعبيرعن مضمون المشـكلة الرياضيـة الواردة في الموقف التعليمي بلغتها الخاصة. وقد ركزت على

مهارة التحدث الرياضي من خلال إعطاء الطالبة فرصة التعبيرعن المشكلة الرياضية بطريقة صحيحة وواضحة، كما ركزت الاستراتيجية على مهارة الاستماع كمظهر من مظاهر الاتصال الرياضي من خلال الاستماع للطالبة وإتاحة الفرصة لها لإبداء رأيها في المشكلات الرياضية المتضمنة في الوحدات الدراسية . وركزت الاستراتيجية على قراءة الرياضيات من خلال إعطاء الطالبة الفرصة لقراءة المادة التعليمية، وتفسير وشرح نصوصها . وركزت الاستراتيجية على مهارات التمثيل الرياضي من خلال قيام الطالبة بعرض المفاهيم الرياضية المجردة على شكل جداول ورموز ورسومات ومعادلات جبرية .

الوحدة الأولى: أنظمة المعادلات الخطية وتشمل : المعادلة الخطية بمتغيرين، التمثيل البياني للمعادلة الخطية بمتغيرين، حل المعادلتين الخطيتين بيانياً، حل المعادلتين الخطيتين بمتغيرين بالتعويض، حل المعادلتين الخطيتين بمتغيرين بالحذف .

الوحدة الثانية : وحدة الهندسة وتشمل : الدائرة، المثلث، الزاوية الخارجة للمثلث، المثلث قائم الزاوية، نقل الزوايا ، تنصيف الزاوية، إقامة عمود على مستقيم من نقطةٍ مفروضة عليه، إنزال عمود على مستقيم من نقطةٍ خارجه، تنصيف قطعة مستقيمة، تطبيقات .

أما الوحدة الثالثة فهي المجسمات وتشمل : الموشور القائم (حجمه ومساحة سطحه) الإسطوانة الدائرية القائمة (حجمها ومساحة سطحها)، والمخروط الدائري(حجمه ومساحة سطحه)، والهرم الدائري (حجمه ومساحة سطحه)، والكرة (حجمها ومساحة سطحها)، ومعامل التغير، وتطبيقات.

وقد تم إعداد المادة التعليمية لطالبات المجموعة التجريبية وفقاً للاستراتيجية المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي، أما المادة التعليمية لطالبات المجموعة الضابطة فقد تم الاعتماد على الخطة تبعاً للكتاب المدرسي في الرياضيات وذلك في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2007 / 2008.

أدوات الدراسة :

أولا: التحركات والمواقف التدريسية الملحق(1)

تم إعداد مجموعة من التحركات والمواقف التدريسية الملحق(1) في الوحـــدات الدراسيـــــة (أنظمة المعادلات الخطية، الهندسة، المجسمات) من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي باستخدام الاستراتيجية المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي ليتم استخدامها أثناء عملية التدريس لطالبات المجموعة التجريبية، حيث تمت إعادة صياغة وحدات الدراسة باستخدام تلك الاستراتيجية وذلك من خلال التحركات (التقديم مهارات التواصل والتمثيل الرياضي التقويم) واشتملت على أهداف كل درس، وإجراءات التدريس المتبعة لتحقيق الأهداف، وتوجيهات للمعلمة عن كيفية تنفيذ هذه التحركات والسير بإجراءات التدريس، وتحديد أساليب التقويم، وقد تم عرض تلك التحركات على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في مجال تدريس الرياضيات، لإبداء الرأي في مدى مناسبتها لمحتوى المادة التعليمية، وملاءمتها لمستوى الصف الثامن الأساسي، حيث تم اقتراح بعض التعديلات عليها، وقد تم الأخذ بها مثل : زيادة مشاركة الطالبة في الأنشطة الصفية، تعديل بعض الفقرات بما يتناسب مع قدرات الطالبة، وبذلك أصبحت صالحة للاستخدام في صورتها النهائية، وقد قامت الاستراتيجية التدريسة المستندة إلى معياري الإتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي على عدة أسس تمثلت في الآتي :

(أ) الإفادة من الأدب النظري ومهارات التواصل والتمثيل الرياضي من خلال طرح الأسئلة وإعادة الصياغة والتلخيص .

(ب) توظيف مهارات الاتصال والتمثيل الرياضي من خلال :

– المناقشة الصفية من خلال المجموعات الصغيرة غير المتجانسة .

– التركيز على قراءة الرياضيات من خلال تصفح النص ، واستيعاب معناه الإجمالي ثم معرفة التفاصيل، وإبداء الرأي .

– تنوع أفكار الحل ، والاستماع لآراء الأخريات وطرق تفكيرهن .

– استخدام اللغة الرياضية للتعبيرعن الأفكار الرياضية بدقة عند مواجهة موقف مكتوب أو مقروء أو مرسوم، وتفسيره وفهمه من خلال النقاش مع الزميلات .

– استخدام أنظمة رمزية ومفردات رياضية للتعبيرعن الأفكار والعلاقات الرياضية وفهمها،حيث يطلب من الطالبة شرح المثال المعطى بالكلمات، ووصف العلاقات الرياضية وصفاً لفظياً ورسم صورة أو شكل بياني أو جدول توضح فهمها للمثال .

(ج) توفير أنشطة ومواقف تعليمية تهدف إلى تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية وأساليب التفكيـــر الرياضـــي، حيث تقدم المعلمة مشكلات رياضية مرتبطة بموضوع رياضي معين وتوظف فيها المفردات المعلوماتية المرتبطة بالمشكلة الرياضية، ثم إعطاء الطالبة فرصة التفكير في حلها من خلال قراءة المشكلة وتحليلها لمعرفة المعلومات التي تساعدها على الحل، ثم تمثيل المشكلة بيانياً أو بالرسم أو تكوين جدول لادراك العلاقات بين عناصر المشكلة، وربط هذه العلاقات بعضها ببعضها الآخر، ثم صياغة العملية الحسابية المناسبة . وقد مرت تلك الاستراتيجية بالتحركات الآتية :

أولاً :ـ تحــرك التــقــديــم

وقد تضمن الإجراءات الآتية :

تم تنفيذ هذه التحركات بملاحظة الباحثة للمعلمة أثناء قيامها بتنفيذ جميع الإجراءات الآتية :

– تطلب المعلمة من الطالبات قراءة الدرس القادم مسبقاً في المنزل، وتحديد أهم المتطلبات السابقة اللازم توافرها لفهم الدرس .

– تهيئة الطالبات من خلال تقديم بعض المواقف الحياتية التي تدور حول بيانات مرتبطة بخبرات الطالبات، ويطلب من كل طالبة التفكير في حل تلك المواقف .

– تحديد أهداف الدرس وإعلام الطالبات بها عن طريق كتابتها على السبورة وترجمة تلك الأهداف إلى مجموعة من الأسئلة .

ثــانيــاً :ـ تحــرك مهــارات التــواصــل والتــمثيــل الــريــاضــي

تم تنفيذ هذه التحركات بملاحظة الباحثة للمعلمة أثناء قيامها بتنفيذ جميع المواقف الآتية :

تضمن تحرك التواصل والتمثيل الرياضي لطالبات المجموعة التجريبية تقديم مواقف تعليمية رياضية تستدعي :

– التركيز على مهارة التحدث الرياضي لدى الطالبة أثناء الحصة الصفية من خلال الوصف الشفوي لمعلومة رياضية درست لها، أو لنموذج رياضي على شكل صورة أو رسم بياني، محاورة الطالبة زميلاتها بطريقة سليمة معبرة، طرح أسئلة تعكس فهمها للأفكار الرياضية استجابة الطالبة لأسئلة المعلمة من خلال موقف حل المسألة اللفظية، حيث تقوم باستخلاص المعلومات الواردة في المسألة التي تحتاجها في الحل، واقتراح خطة الحل .

– وتضمن التركيز على مهارة القراءة الرياضية من خلال قراءة الطالبة لخطوات حل مسألة رياضية، ثم تعبر بلغتها الخاصة عما تمت قراءته ، تفسر المعاني اللفظية الواردة بالمسألة الرياضية، تقدم دليلاً على صحة الإجابة، وتقدم تعليلاً لخطوات الحل، تستخدم العلاقات للوصول إلى خطوات الحل.

– كما تضمن التركيز على مهارة الكتابة الصحيحة للرياضيات، وذلك من خلال تمكين الطالبة من التعبير عن خطوات حل المسألة الرياضية بطريقة صحيحة، حيث تقوم الطالبة بترتيب العمليات الحسابية، ووضع الرموز العددية والجبرية، كتابة الخطط المؤدية للحل، مناقشة الطالبة زميلاتها في خطوات الحل التي تم التوصل إليها .

– كما تضمن التركيز على مهارة الاستماع، بحيث يتاح المجال أمام الطالبة إلى الانتباه إلى توجيهات المعلمة وما تقدمه من أفكار رياضية، الاستماع إلى وصف شفوي لمشكلة رياضية ثم تحليل المشكلة واستخراج المعلومات المتصلة بها، والتعبير عن مضمون المشكلة الرياضية بلغتها الخاصة، والتصور الذهني للمشكلة الرياضية وتمثيلها بالأشكال التوضيحية، وتشجيع التفكير في حل المشكلة الرياضية .

– كما ركزت التحركات على جوانب تعليمية تمكن الطالبة من مهارة التمثيل الرياضي وذلك من خلال التعبير عن المهمات الرياضية بطرق متنوعة، حيث تقوم الطالبة بترجمة الألفاظ والرموز إلى أشكال ورسوم توضيحية، وتحويل العبارات اللفظية إلى رموز رياضية، وترجمة الصور والأشكال التوضيحية والبيانية إلى صور لفظية أو رمزية، وتلخيص المعلومة الرياضية على صورة شكل توضيحي أو رسم بياني، ونمذجة مواقف رياضية .

– وقد تم تدريب المعلمتين اللتين قامتا بتنفيذ عملية التدريس لطالبات المجموعة التجريبية، من خلال عقد لقاءات معهن للتعريف بمظاهر الاتصال والتمثيل الرياضي وكيفية توظيفها في الحصة الصفية، وقد تم شرح بعض الدروس كمثال يحتذى به عند القيام بعملية التدريس .

– قامت الباحثة بملاحظة تنفيذ كل ما تضمنه تحرك التواصل والتمثيل الرياضي من إجراءات أثناء تنفيذ الاستراتيجية التدريسية من قبل المعلمة لطالبات المجموعة التجريبية ومتابعة ذلك بدقة

أما فيما يخص طالبات المجموعة الضابطة فقد تم استخدام الطريقة المعتادة في التدريس حيث تركز على إعطاء مقدمة، التعريف، والأمثلة، ثم حل بعض التمرينات، حيث كانت نفسها المعلمة تدرس طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة، وتم أيضاً متابعة المعلمة أثناء تدريس طالبات المجموعة الضابطة، وقد استغرقت الدراسة (13) أسبوع .

ثالثاً : تحرك التقويم

تم تنفيذ هذه التحركات بملاحظة الباحثة للمعلمة أثناء قيامها بتنفيذ جميع الإجراءات الآتية:

يتضمن هذا التحرك عدة إجراءات تتلخص بإثارة تساؤل الطالبة عن المعرفة الرياضية التي اكتسبتها من الدرس، ثم تقوم الطالبة بتلخيص المعلومات التي تم عرضها في الدرس، وتحدد الصعوبات التي واجهتها أثناء الحل وتقترح خطوات العلاج . كما تم إعطاء تمرينات بهدف مساعدة الطالبة على التعبير عن الأفكار الرياضية التي تم تعلمها . وفيما يلي مثال توضيحي يمثل كيفية تطبيق هذه التحركات أثناء تنفيذ إحدى الحصص الصفية .

الـــدرس الأول : المـــعادلـــة الخـــطيـــة بـــمتـــغيريـــن

أهداف الدرس : يتوقع بعد الإنتهاء من هذا الدرس أن تكون الطالبة قادرة على :

1- أن تعبر لفظياً عن المفاهيم الأساسية المتضمنة في الدرس مثل : المعادلة الخطية بمتغيرين، القـــانون في المعادلة الخطية بمتغيرين، المتغير موضوع المعادلة (القانون).

2- أن تعبر قراءةً عن المعادلة الخطية بمتغيرين .

3-أن تعبر كتابةً عن المعادلة الخطية بمتغيرين .

4- أن تترجم البيانات العددية المعطاة لها إلى معادلة خطية بمتغيرين .

5- أن تعبر كتابة عن المعادلة الخطية بمتغيرين في الصورة العامة

أ س + ب ص + ج = صفر

6- أن تميز المعادلة الخطية بمتغيرين عن غيرها من المعادلات الأخرى .

7- أن تعبر كتابياً عن المعادلة الخطية بحيث يكون أحد المتغيرين في طرف .

أهم الخبرات السابقة :

الصورة العامة للمعادلة الخطية بمتغير واحد، الزوج المرتب، الأعداد الحقيقية، مجموعة حل المعادلـــة المجموعة المنتهية وغير المنتهية ، المقدار الجبري ، قراءة وكتابة المقدار الجبري .

الوسائل التعليمية : مواقف من الحياة العملية (الخبرة المباشرة) ، السبورة المغناطيسية البيانية، أشـــكال رباعية (مستطيل، مربع، متوازي أضلاع)، خريطة مفاهيم تعبر عن العلاقات بين المفاهيم المتضمنة في الوحدة .

إجراءات التدريس المتبعة :

تحرك التقديم:

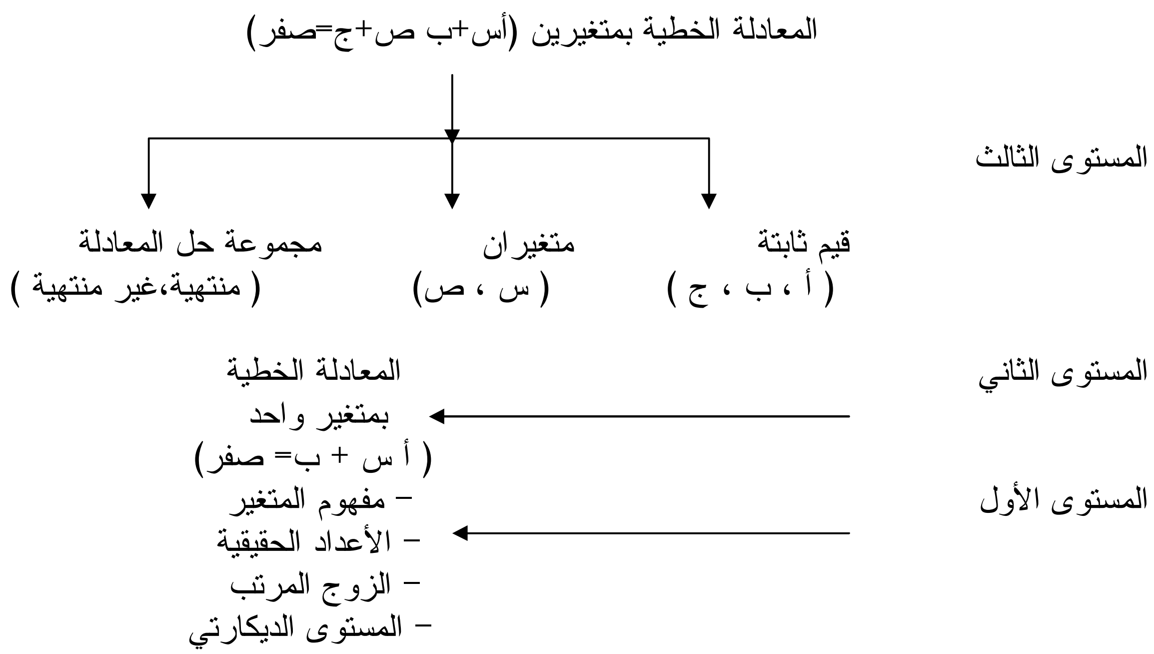
تم تنفيذ هذه التحركات بملاحظة الباحثة للمعلمة أثناء قيامها بتنفيذ جميع الإجراءات .

تطلب المعلمة من الطالبات قراءة الدرس من خلال الكتاب المدرسي ص ص: (160 –165) في المنزل حتى تتكون لدى الطالبة فكرة مسبقة عن موضوع الدرس مما يفعل عملية التواصل بين الطالبة والمعلمة من حيث تحديد المعلومات السابقة عن الدرس، وماذا تتوقع الطالبة أن تتعلمه من الدرس الجديد وفي النهاية تحدد ما تم تعلمه فعلاً، وكيف تترجم ما قراءته في صورة مفاهيمية، ثم تدوين أهداف الدرس على السبورة في بداية الحصة .

تحرك مهارات التواصل والتمثيل الرياضي :

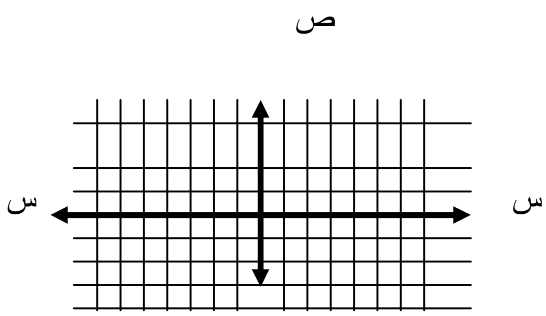
تم تنفيذ هذه التحركات بملاحظة الباحثة للمعلمة أثناء قيامها بتنفيذ جميع الإجراءات الآتية :

تقديم خريطة المفاهيم الآتية إلى الطالبات ومناقشتهن في العلاقات المتضمنة في الرسم :



ثم تطرح المعلمة عدداً من التساؤلات حول متطلبات المستوى الأول :

- اكتبي مثالاً على متغير .
- ماذا تسمى النقطة (2 ، −1) ؟
- مثلي النقطة (2 ، −1) في مستوى الإحداثيات الآتي :



- عبري بلغتك الخاصة عن مجموعة الأعداد الحقيقية .
- عبري عن مفهوم الزوج المرتب بالرمز .
- ممّ يتكون مستوى الإحداثيات (المستوى الديكارتي) .
- **ثم الانتقال إلى مناقشة الطالبات بمتطلبات المستوى الثاني وهي المعادلة الخطية بمتغير واحد :**
- مثلي المعادلة الخطية بمتغير واحد بالصورة العامة أ س + ب = صفر .
- إلى ماذا ترمز (س) في هذه المعادلة ؟
- عبري لفظياً عن مجموعة حل المعادلة الخطية بمتغير واحد .
- اكتبي مسألة كلامية تعبر عن المعادلة الخطية الآتية س + 2ص = 7 .
- تحدثي عن الفرق بين هذه المعادلة والمعادلة الخطية بمتغيرين .

– تطلب المعلمة من إحدى الطالبات قراءة التعميم الآتي من الكتاب ص 161 :

الصورة العامة للمعادلة الخطية بمتغيرين هي(أ س + ب ص + ج = صفر) حيث إن أ ، ب ، ج € ح ، أ ، ب ≠ صفر ، ثم تطلب المعلمة من الطالبة أن تكتب تبريراً .

– لماذا تم تحديد أ ، ب أحدهما على الأقل ≠ صفر ولم يتم تحديد ج ؟

مثال (1) : اكتبي حل المعادلة الخطية 3 س + 5 = صفر ؟

ما قيمة المتغير س ؟

– للحصول على قيمة س كان حل إحدى الطالبات كالآتي :

س = 3 /- 5

– تحدثي عن الخطوات التي تم اتباعها لإيجاد قيمة المتغير س .

– ما تعريفك للمعكوس الجمعي ؟

مثال (2) :

يحتوي صندوق بطاقات هواتف نقالة بقيمة 200 دينار من فئتي الخمسة دنانير والإثني عشر ديناراً، كوني معادلة تمثل هذه العبارة .

اكتبي المعطيات ------------

اكتبي المطلوب ---------------

– إذا كان عدد بطاقات فئة (5) دنانير = س بطاقة ، فماذا يمثل الرمز 5 س ؟

– إذا كان عدد بطاقات فئة (12) ديناراً = ص بطاقة فماذا يمثل الرمز 12 ص ؟

– مثلي العلاقة التي تربط كلاً من (5 س ، 12 ص ، 200) بمعادلة خطية ؟

− ما قيمة س بدلالة ص ؟

− ما قيمة ص بدلالة س ؟

− اكتبي موقفاً حياتياً من عندك على معادلة خطية بمتغيرين .

مثال (3) : اكتبي المعادلة 5 س + 3 ص = − 4 على الصورة

أ س + ب ص + ج = صفر

− اكتبي المعطيات −−−−−−−−−−−

− اكتبي المطلوب −−−−−−−−−−−−

− مثلي المعادلة بالصورة الصفرية ، سجلي الحل .

− اكتبي قيم كل من أ ، ب ، ج

− ترجمي المعادلة السابقة إلى مسألة كلامية .

مثال (4) :

أي من المعادلات الآتية خطية بمتغيرين ؟ ولماذا ؟

1) ل + م = م − 2   2) س^2 + ص^2 = 25

3) 2 س − 4 س ص = 5 ص   4) 1،35 ل − 6 ن = ل

عبري لفظياً عن السبب الخاص بكل معادلة .

− هل المعادلة س^2 + ص^2 = 25 معادلة خطية بمتغيرين ؟ ولماذا ؟

− ما ا لفرق بين س^2 ، 2 س بلغتك الخاصة ؟

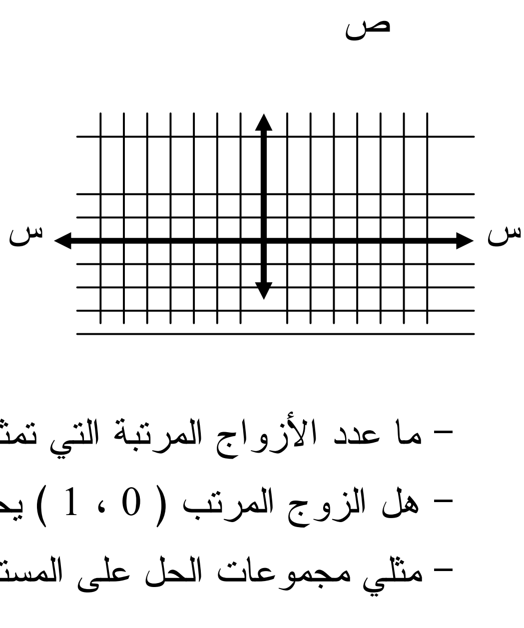
− اكتبي الفرق بين المعادلة الخطية بمتغير واحد والمعادلة الخطية بمتغيرين من حيث :

عدد المتغيرات ، القيم الثابتة ، مجموعة حل المعادلة .

مثال (5) :

اكتبي أكثر من حل للمعادلة الخطية بمتغيرين ص= س + 1

- ترجمي المعادلة الخطية السابقة بلغتك الخاصة إلى موقفٍ حياتيّ .
- أيهما أسهل أن تفرضي قيماً لــ (س) أم قيماً لــ (ص) ؟ ولماذا ؟
- إذا كانت س = صفراً ، فما قيمة ص المناظرة ؟
- إذا كانت ص = صفراً ، فما قيمة س المناظرة ؟
- عبري بلغتك عن النتيجة التي تحصلين عليها .
- افرضي قيماً لــ (س) ثم حددي قيم ص المناظرة في الجدول الآتي :



ص = س + 1		
س	**ص**	**(س ، ص)**
1-		
0		
2		

- ما عدد الأزواج المرتبة التي تمثل مجموعة الحل ؟ و لماذا ؟
- هل الزوج المرتب (0 ، 1) يحقق المعادلة السابقة ؟
- مثلي مجموعات الحل على المستوى البياني السابق ، ثم سجلي ملاحظاتك على الرسم الناتج

مثال (6) :

اكتبي المعادلة 3 س + ص = 6 بحيث يكون أحد الطرفين ص .

تطرح المعلمة الأسئلة الآتية :

- ما قيمة ص بدلالة س ؟ ما قيمة س بدلالة ص ؟

- هل يمكن وضع س في طرف واحد ؟ و لماذا ؟ صفي لفظياً التغيرات التي حصلت على طرفي المعادلة.

- أيهما أيسر وضع (س) أم (ص) في طرفٍ واحد ؟ عبري عن ذلك كتابة .

مثال (7) : إذا كان ⅓ س – ص – 8 = صفراً ، فاجعلي س موضوع القانون .

- اكتبي خطوات الحل :

⅓ س = ---------------------- لماذا ؟

س = ---------------------------لماذا ؟

- ما اسم المفهوم الرياضي الذي تم استخدامه في الحل ؟

نشاط اثرائي :

- كوني معادلة خطية تمثل المسألة اللفظية الآتية :

عددان حقيقيان، إذا أضيف ثلاثة أمثال العدد الأول إلى أربعة أمثال العدد الثاني كان الناتج 12.

-اكتبي المعطيات ----------------

- اكتبي المطلوب ----------------

- صفي شفهياً وكتابياً خطوات الحل ؟

تحرك التقويم :

تم تنفيذ هذه التحركات المرحلة بملاحظة الباحثة للمعلمة أثناء قيامها بتنفيذ جميع الإجراءات حيث تم تكليف الطالبات بالآتي :

1 – كتابة تلخيص لأهم الأفكار الرئيسة في الدرس .

2– توجه كل طالبة إلى زميلتها سؤالاً من خلال ما تعلمته داخل الحصة وتطلب الإجابة عنه، ثم تتبادلان الأدوار وتصحح كل منهما للأخرى .

3– تطلب المعلمة من الطالبات تحديد الأخطاء التي وقعت أثناء الحل، واقتراح خطوات العلاج .

4 – حل تمارين الكتاب المدرسي ص (165) أرقام (1،2،3). ثم مراجعة المعلمة لإجابات الطالبات في بداية الحصة القادمة مع استخدام التغذية الراجعة التصحيحية .

5– توجيه الطالبات إلى قراءة الدرس الثاني بعنوان: التمثيل البياني للمعادلة الخطية بمتغيرين.

ثانياً– اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية : ملحق (2)

تم الاستعانة باختبارخشان (2005) الملحق (2) لقياس القدرة على حل المشكلات الرياضية نظراً لملاءمته لتحقيق أهداف الدراسة الحالية، وتكون الاختبار من (35) فقرة منها مسائل رياضية وأخرى حياتية، ويقع الاختبار في جزئين، الجزء الأول من نوع الاختيار من متعدد، والجزء الثاني من نوع المشكلات اللفظية، بواقع (26) فقرة للجزء الأول، تم اختيارها جميعها وذلك لتوافقها مع مستوى طالبات الصف الثامن الأساسي، (9) فقرات للجزء الثاني حيث تم حذف الفقرات ذات الأرقام الآتية : (27 ، 30 ، 32 ، 33 ، 35) ذات معامل الصعوبة الأقل من (0.20) ومعامل الصعوبة الأعلى من (0.80) ، أصبح الاختبار مكون من (30) فقرة بواقع (26) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، (4) فقرات

من نوع مشكلات لفظية تتناسب مع مستوى الطالبات . وقد طبق الاختبار على عينة استطلاعية من طالبات الصف الثامن الأساسي من خارج عينة الدراسة بهدف تحديد صدق الاختبار، ومعاملات الصعوبة والقدرة على التمييز، ومعامل الثبات.

صـــدق الاختبـــار: للتحقق من صدق الإختبار تم اعتماد صدق المحتـــوى بعـــرض الأداة علـــى (8) محكمين من ذوي الاختصاص في مجال تدريس الرياضيات، وذلك بغرض معرفة ما تقيسه الفقرات مـــن القدرة على حل المشكلات الرياضية، وللحكم على الفقرات وصياغتها ودرجة وضوحها، ومناسبتها . وقـــد تم الأخذ بملاحظات المحكمين وعدت موافقة غالبية المحكمين على الفقرة مؤشراً على صدق الفقرة.

معـــامـــلات الصعـــوبة والقـــدرة على التمـــييز : تم حساب معاملات الصعوبة حيث تراوحت بيـــن (0.27 – 0.71) كما تم حساب معاملات القدرة على التمييز حيث تراوحت بين (27 .0 – 64 .0).

ثبـــات الاختبـــار : تم حسابه باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون (K R – 20) وبلغت قيمتـــه (0.85) وهي قيمة مناسبة لأغراض الدراسة.

وبلغ الزمن اللازم لتطبيق الاختبار (60) دقيقة، وذلك بعد حساب الزمن لأسرع وأبطأ خمس طالبات ومن ثم إيجاد المتوسط الحسابي .

والجدول(3) يوضح معاملات الصعوبة والقدرة على التمييز لكل فقرة من فقرات اختبار القدرة على حـــل المشكلات الرياضية .

الجدول (3)

معاملات الصعوبة والقدرة على التمييز لكل فقرة من فقرات اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية .

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	القدرةعلى التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	القدرةعلى التمييز
1	0.67	0. 36	16	0. 52	0. 27
2	0. 44	0. 27	17	0. 54	0. 36
3	0. 40	0. 55	18	0. 66	0. 27
4	0.32	0. 45	19	0. 63	0. 45
5	0. 64	0. 36	20	0. 44	0. 36
6	0. 58	0. 45	21	0. 64	0. 45
7	0. 70	0. 46	22	0. 27	0. 27
8	0. 59	0. 36	23	0. 66	0. 55
9	0. 64	0. 55	24	0. 37	0. 36
10	0. 57	0. 27	25	0. 35	0. 45
11	0. 66	0. 27	26	0. 46	0. 64
12	0. 59	0. 64	27	0. 64	0. 55
13	0. 68	0. 36	28	0. 57	0. 45
14	0. 47	0. 27	29	0. 64	0. 27
15	0. 71	0. 55	30	0. 61	0. 36

وقد تم وضع إجابة نموذجية للاختبار ملحق (3) .

ثالثاً– اختبار القدرة على التفكير الرياضي : الملحق (4)

تمت الاستعانة باختبار الخطيب (2004) لقياس القدرة على التفكير الرياضي الملحق (4) ، يقع في جزأين ويتكون من (48) فقرة من نوع الاختيار من متعدد والتكميل في ثمانية مظاهر للتفكير الرياضي (أبو زينة ، 2003) وهي (الاستقراء ، الاستنتاج، التعميم، التعبير بالرموز، البرهان الرياضي، المنطق الرياضي، التخمين، النمذجة) ، وقد خصص لكل مظهر(6) فقرات، تم حذف الفقرات ذات معامل الصعوبة الأقل من (0.20) والأعلى من (80. 0)، أصبح الاختبار مكون من

(30) فقرة من نوع الاختيار من متعدد والتكميل، وقد خصص لكل مظهر (4) أسئلة باستثناء مظهر النمذجة الرياضية حيث خصص له سؤالان، وذلك حتى تتناسب مع مستوى طالبات الصف الثامن الأساسي، والجدول (4) يوضح ذلك .

جدول (4)
توزيع فقرات اختبار القدرة على التفكير الرياضي على مظاهره المختلفة

مظاهر التفكير الرياضي	أرقام الفقرات التي تقيسها
الاستقراء	**18،3،2،1**
تعميم	**23،20،15،4**
تعبير بالرموز	**22،21،7،6**
الاستنباط	**19،10،9،8**
المنطق الرياضي	**24،21،12،11**
التخمين	**28،27،26،13**
النمذجة	**29،14**
البرهان الرياضي	**30،17،16،15**
المجموع	**30**

نموذج إجابة الاختبار ملحق (5) .

وقد طبق الاختبار على عينة استطلاعية من طالبات الصف الثامن الأساسي من خارج عينة الدراسة بهدف تحديد صدق الاختبار، معاملات الصعوبة والقدرة على التمييز، وثبات الاختبار .

صـــدق الاختبـــار: للتحقق من صدق الإختبار تم اعتماد صدق المحتوى بعرض الأداة على (8) محكمين من ذوي الاختصاص في مجال تدريس الرياضيات، وذلك بغرض معرفة ما تقيسه الفقرات من القدرة على التفكير الرياضي، ومدى صلة فقرات المقياس بالمتغير المراد قياسه، وللحكم على الفقـــرات وصـــياغتها ودرجة وضوحها ومناسبتها. وقد تم الأخذ بملاحظات المحكمين وعدت موافقة غالبية المحكمين على الفقرة مؤشراً على صدق الفقرة .

معـــاملات الصعـــوبة والقـــدرة على التمييـــز :

تم حساب معاملات الصعوبة إذ تراوحت بين (0.30 – 0.72) . كما تم حساب معاملات القـــدرة علـــى التمييز حيث تراوحت بين (0. 27 – 0. 64) .

معـــامـــل الثبـــات : تم حسابه باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون (K R – 20) وبلغت قيمته (0.80) وهي قيمة مناسبة لأغراض الدراسة .

وبلغ الزمن اللازم لتطبيق الاختبار (60) دقيقة، وذلك بعد حساب الزمن لأسرع وأبطأ خمس طالبات ومن ثم إيجاد المتوسط الحسابي .والجدول (5) يوضح معاملات الصعوبة والقدرة على التمييز لكل فقـــرة مـــن فقرات اختبار القدرة على التفكير الرياضي .

الجدول (5)

معاملات الصعوبة والقدرة على التمييز لكل فقرة من فقرات اختبار القدرة على التفكير الرياضي

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	القدرة علىالتمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	القدرة على التمييز
1	0.56	0. 45	16	0. 57	0. 27
2	0. 61	0. 36	17	0.54	0. 64
3	0. 64	0. 27	18	0. 67	0. 45
4	0.71	0. 36	19	0. 30	0. 36
5	0. 69	0. 63	20	0. 59	0. 27
6	0. 59	0. 55	21	0. 30	0. 36
7	0. 47	0. 36	22	0. 49	0. 45
8	0. 57	0. 45	23	0. 64	0. 45
9	0. 69	0. 55	24	0. 44	0. 36
10	0. 59	0. 64	25	0. 37	0. 27
11	0. 72	0. 55	26	0.35	0.27
12	0. 54	0. 45	27	0.31	0.34
13	0. 64	0. 27	28	0.55	0.35
14	0. 54	0. 27	29	0.40	0.27
15	0. 49	0. 55	30	0.55	0.27

هذا وقد تم إعداد نموذج إجابة للاختبار ملحق (5) .

تصـــميم الدراســــــة :

استخدم في الدراسة التصميم شبه التجريبي، حيث هدفت الدراسة إلى تحديد أثر استخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في كلٍ من القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي، وقد تم اختيار مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة مع القياس البعدي لأداتي الدراسة، وتم تحقيق التكافؤ بينهما من حيث : التحصيل السابق في الرياضيات وعدد سنوات خبرة المعلمتين ويوضح الشكل الآتي التصميم المتبع في الدراسة:

E G1 : X 1 O1 O 2

C G2 : X0 O 1 O 2

حيث ترمز :

E G1 : طالبات المجموعة التجريبية .

C G2 : طالبات المجموعة الضابطة .

X1 : المعالجة (الاستراتيجية التدريسية) .

X0 : الطريقة الاعتيادية في التدريس .

O1: اختبار القدرة على حل المشكلات .

O2: اختبار التفكير الرياضي .

متغــيرات الــدراســـــة :

1) **المتغــير المستقــل وله مستـــويـــان :**

أ) استراتيجية تدريسية مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي .

ب) طريقة التدريس الاعتيادية .

2) المتغير التصنيفي (التحصيل الدراسي السابق) وله ثلاثة مستويات :

مرتفع ، متوسط ، منخفض وقد تم تقسيمها بواقع (30 % ، 40 % ، 30 %) على الترتيب .

المتغــير التـــابــع : يوجد متغــيران تـــابعـــان همـــا :

أ) القدرة على حل المشكلات الرياضية .

ب) القدرة على التفكير الرياضي .

إجــراءات الــدراســـــة :

تم اتباع الإجراءات الآتية لتنفيذ الدراسة :

1 . مراجعة الأدب السابق المتعلق بالاستراتيجية التدريسية المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي، وتصميم المادة التعليمية وفقاً لهذه الاستراتيجية لطالبات الصف الثامن الأساسي .

2 – تحديد المدرسة واختيار أفراد الدراسة والحصول على الإذن الرسمي بموجب كتاب مدير التربية والتعليم لمنطقة عمان الرابعة رقم (3 / 10 / 4248)، تاريخ 29 / 1/ 2008 لتنفيذ الدراسة في مدرسة إناث تابعة لمديرية التربية والتعليم في منطقة عمان الرابعة، حيث تم زيارة المعلمتين اللتين تم اختيارهما لتنفيذ الدراسة، حيث قامت كل معلمة بتدريس مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية .

3 – تطوير اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية واختبار القدرة على التفكير الرياضي .

4- عرض أدوات الدراسة وتتمثل في المادة التعليمية، اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية واختبار القدرة على التفكير الرياضي، على عدد من المحكمين في مجال تدريس الرياضيات للحكم على صدق تلك الأدوات، ومدى ملاءمتها لتطبيقها على أفراد الدراسة .

5- تطبيق اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية، واختبار القدرة على التفكير الرياضي على عينة استطلاعية مكونة من (40) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي من خارج أفراد الدراسة وحساب معاملات الصعوبة، والقدرة على التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار ومعامل الثبات .

6- اختيار أفراد الدراسة قصدياً وتقسيمهن إلى مجموعتين عشوائياً إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة وتصنيف أفراد الدراسة تبعاً لمستوى التحصيل السابق (مرتفع ، متوسط ، منخفض) بواقع 30%، 40% 30% على الترتيب، وقد تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطالبات في مبحث الرياضيات وإيجاد دلالة الفروق بين المتوسطات، وذلك للتأكد من تكافؤ أفراد الدراسة من حيث التحصيل السابق .

7- تدريب المعلمتين القائمتين بالتدريس لطالبات المجموعة التجريبية، حيث تم عقد (6) لقاءات مدة كل لقاء ساعة، بواقع لقاءين لكل وحدة .

8- تنفيذ حصة صفية توضيحية على العينة الاستطلاعية لتوضيح كيفية السير بإجراءات التدريس .

9 – تدريس طالبات المجموعة التجريبية باستخدام الاستراتيجية المستخدمة في الفترة من

5 / 2 / 2008 إلى 12 / 5 / 2008 . وكذلك طالبات المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة الاعتيادية في التوقيت نفسه مع تساوي عدد الحصص .

10-.أشرفت الباحثة على سير التدريس لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة من خلال متابعة كل معلمة أثناء تنفيذها للاستراتيجية التدريسية وتقديم الإرشاد والتوجيه اللازم أثناء تنفيذ الاستراتيجيـــــة .

11- تابعة المعلمتين اللتين قامتا بتنفيذ الاستراتيجية التدريسية للوقوف على تنفيذ إجراءات التحركـــات التدريسية وفق الاستراتيجية المرسومة، ومتابعة تنفيذها خلال الفترة الزمنية التي تم تحديدها لذلـــك .

12- تابعت الباحثة جميع خطوات تنفيذ أدوات الدراسة والمتضمنة التحركات التدريسية واختباري القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي .

13- تطبيق أداتي الدراسة بعدياً على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة بعد الانتهاء من التدريس، حيث تم تطبيق اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية بتاريخ 18 / 5 / 2008 كما تم تطبيق اختبار القدرة على التفكير الرياضي بتاريخ 20 / 5 / 2008 .

14- استلام أوراق الإجابة من الطالبات وتصحيحها .

15- تحليل نتائج الدراسة وتفسيرها .

16- تقديم التوصيات والمقترحات .

المعالجة الإحصائية :

- استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية عند استخدام الإحصاء الوصفي لنتائج الدراسة.
- اختبار ت (t –test) للعينات المستقلة للتأكد من تكافؤ أفراد الدراسة من حيث التحصيل السابق بالاعتماد على علامات الطالبات في مبحث الرياضيات في نهاية الفصل الدراسي الأول 2007 / 2008 ، وكذلك عند التحليل الإحصائي لإيجاد دلالة الفروق وللتحقق من تكافؤ المجموعتين .
- تحليل التباين الثنائي (2 × 2) عند تحليل نتائج الدراسة .

الفصـــــل الرابــــــــع

نتــائـــــج الــدراســـــة

أولاً : الوصف الإحصائي لنتائج الدراسة .

ثانياً : التحليل الإحصائي لنتائج الدراسة .

الفصـــــل الرابــــــــع
نتـــائــــج الـــدراســــــــة

تناول هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، التي هدفت إلى استقصاء أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي، لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن، كما تناول الإحصاء الوصفي لنتائج الدراســـة، وتحليل تلك النتائج باستـــخدام تحليل التبـــاين الثنائـــي وذلك من خـــلال الإجـــابة عـــن الأسئلة الآتية:

1- ما أثر استخدام استراتيجية التدريس المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة علـــى حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

2- هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل السابق في القدرة علـــى حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

3- ما أثر استخدام استراتيجية التدريس المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة علـــى التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

4- هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل السابق في القدرة علـــى التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

أولاً : النتائج المرتبطة بالقدرة على حل المشكلات الرياضية :

1- الوصف الإحصائي لنتائج الدراسة المرتبطة بالقدرة على حل المشكلات الرياضية :

قامت الباحثة بإدخال البيانات لأفراد عينة الدراسة باستخدام الحاسوب وأجريت المعالجة الإحصائية لتلك البيانات، حيث تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد الدراسة كما يتضح من الجدول الآتي :

الجدول (6)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية .

المجموعة	مستوى التحصيل	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	مرتفع	24	25.04	2.493
	متوسط	33	19.09	2.269
	منخفض	24	13.67	4.341
	العينة الكلية	81	19.25	5.356
الضابطة	مرتفع	24	16.38	3.437
	متوسط	32	12.72	3.165
	منخفض	24	10.00	2.813
	العينة الكلية	80	13.00	3.987

العلامة الكلية = 30

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي لعلامات طالبات المجموعة التجريبية على اختبار القـدرة على حل المشكلات الرياضية بلغ (19.25) بنسبة (64%) مقابل متوسط حسابي (13) بنسبة (43 %) لطالبات المجموعة الضابطة .

أما بالنسبة للمتوسطات الحسابية لعلامات الطالبات تبعا لمستوى التحصيل السابق فكانت كالآتي:

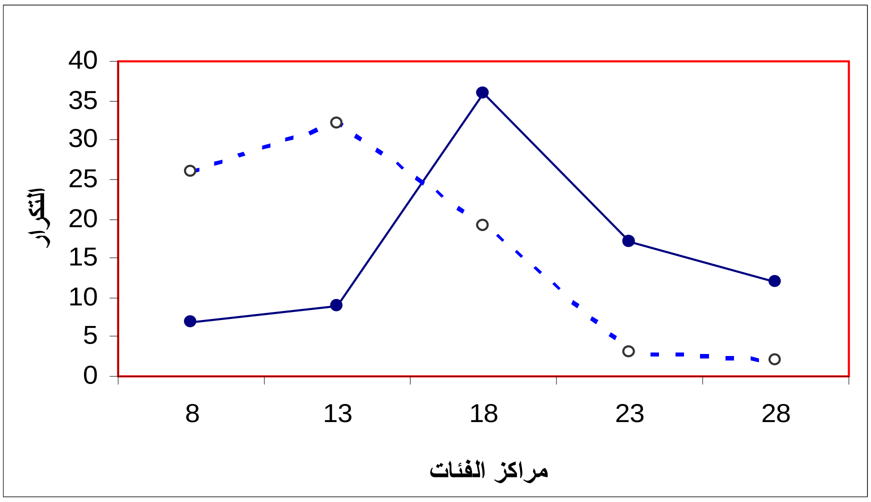
- بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطالبات مرتفعات التحصيل السابق من المجموعة التجريبية (25.04) بنسبة (83 %)، مقابل (16.38) لعلامات الطالبات مرتفعات التحصيل السابق لطالبات المجموعـة الضابطة بنسبة (55 %) .

- بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطالبات متوسطات التحصيل السابق من المجموعة التجريبية (19.09) بنسبة (64 %) ، مقابل (12.72) لعلامات الطالبات متوسطات التحصيل السابق لطالبـات المجموعـة الضابطة بنسبة (42 %) .

- بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطالبات منخفضات التحصيل السابق من المجموعة التجريبية (13.67) بنسبة (46%)، مقابل (10) لعلامات الطالبات منخفضات التحصيل السابق لطالبات المجموعة الضابطة بنسبة (33%)، وبذلك يظهر الجدول السابق أن النسب المئوية للمتوسطات الحسابية لكل مستوى من مستويات التحصيل لطالبات المجموعة التجريبية تزيد عن النسب المئوية للمتوسطات الحسابية لدى طالبات المجموعة الضابطة .

- بلغ عدد الطالبات اللواتي حصلن على علامة أقل من 50 % (16) طالبة في المجموعة التجريبية بنسبة (20 %)، مقابل(58) طالبة في المجموعة الضابطة (73%)، وكان عدد الطالبات اللواتي حصلن على 50 % فأكثر من مجموع العلامات (65) طالبة في المجموعة التجريبية بنسبة(80 %) مقابل(22) طالبة في

المجموعة الضابطة بنسبة (28 %) تقريباً. والشكل (1) يوضح التوزيع التكراري لعلامات أفراد المجموعتين لاختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية .



الشكل(1) مضلع تكراري لعلامات مجموعتي الدراسة في اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية

________ المجموعة التجريبية

------ المجموعة الضابطة .

2- التحليل الإحصائي لنتائج الدراسة المرتبطة باختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية:

حيث يرتبط ذلك بالتحقق من صدق الفرضيتين الآتيتين:

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في القدرة على حل المشكلات الرياضية، يعزى لأثر استراتيجية التدريس المستخدمة.

- لا يوجد أثر للتفاعل دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين استراتيجية التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل في القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات الدراسة .

تم استخدام تحليل التباين الثنائي لإيجاد دلالة الفروق بين متوسطات علامات أفراد الدراسة تبعاً لاستراتيجية التدريس، ومستوى التحصيل السابق للطالبات، وكذلك التفاعل بين استراتيجية التدريس ومستوى التحصيل في اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية والجدول (7) يبين ذلك :

الجدول (7)

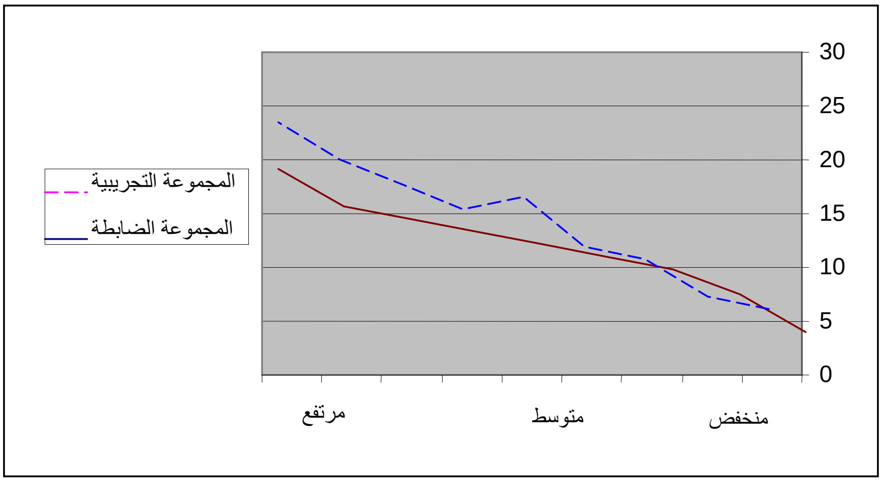
دلالة الفروق بين متوسطات علامات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة والتفاعل بين استراتيجية التدريس ومستوى التحصيل السابق في القدرة على حل المشكلات الرياضية .

المصدر	مجمـــــوع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	"ف"	مستوى الدلالة
استراتيجية التدريس	1533.152	1	1533.152	157.888	.000
مستوى التحصيل	1895.566	2	947.783	97.605	.000
التفاعل (استراتيجية×المستوى)	150.409	2	75.205	7.745	.000
الخطأ	1505.113	155	9.710		
الكلي	5084.24	160			

دال إحصائياً عند مستوى (α = 0.05) .

يتضح من خلال الجدول السابق أن قيمة (ف) بلغت (157.888) بالنسبة لأثـر اسـتراتيجية التـدريس المستخدمة في القدرة على حل المشكلات الرياضية، وهي دالة إحصائياً عند مستوى (α =0.05) وبذلك يتم رفـض الفرضـية الـصفرية الأولـى وقبـول صـحة الفرضـية البديلـة أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مـستوى (α = 0.05) بـين متوسـطي علامـات طالبـات المجموعتين التجريبية والضابطة في القدرة على حل المشكلات الرياضية وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية . كما يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = 0.05) بين متوسطات علامات

أفراد الدراسة تبعاً لمستوى التحصيل السابق وذلك في القدرة على حل المشكلات الرياضية وهذه الفـــروق لصالح طالبات المجموعة التجريبية ، حيث بلغت قيمة ف (97.605) وهي دالة إحصائياً . كمـــا يتـــضح وجود تفاعل دال إحصائياً عند مستوى (α=0.05) بين استراتيجية التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل السابق حيث بلغت قيمة ف (7.745) وهي دالة إحصائياً ، وبذلك يتم رفض الفرضية الصفرية الثانيـــة وقبول صحة الفرضية البديلة أي يوجد تفاعل دال إحصائياً عند مستوى (α = 0.05) بـــين اســـتراتيجية التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل السابق في القدرة على حل المشكلات الرياضية لـــصالح طالبـــات المجموعة التجريبية، والشكل(2) يوضح هذا التفاعل .



الشكل(2) التفاعل بين الاستراتيجية ومستويات التحصيل في القدرة على حل المشكلات الرياضية

ثانياً– نتائج الطالبات المرتبطة بالقدرة على التفكير الرياضي :

1– الوصف الإحصائي لنتائج الطالبات المرتبطة باختبار القدرة على التفكير الرياضي :

تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد الدراسة في اختبار القدرة على التفكير الرياضي كما يتضح من الجدول الآتي:

الجدول (8)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على اختبار القدرة على التفكير الرياضي .

المجموعة	مستوى التحصيل	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	مرتفع	24	24.79	2.265
	متوسط	33	18.79	2.176
	منخفض	24	12.25	3.096
	العينة الكلية	81	18.63	5.453
الضابطة	مرتفع	24	17.33	2.792
	متوسط	32	12.19	2.657
	منخفض	24	9.71	2.579
	العينة الكلية	80	12.99	4.030

العلامة الكلية = 30

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي لعلامات طالبات المجموعة التجريبية على اختبار القدرة على التفكير الرياضي بلغ (18.63) بنسبة (62 %) ، مقابل متوسط حسابي (12.99) بنسبة (43 %) لطالبات المجموعة الضابطة .

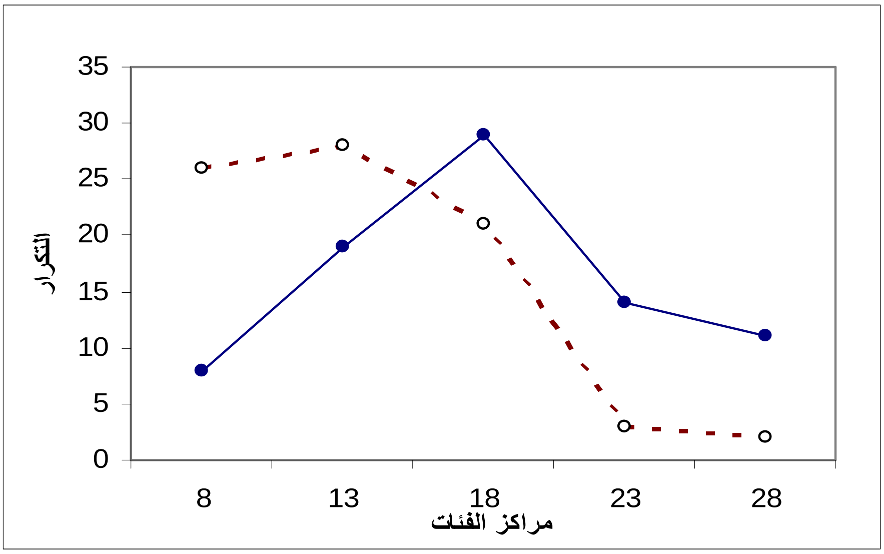
أما بالنسبة للمتوسطات الحسابية لعلامات الطالبات تبعاً لمستوى التحصيل السابق فكانت كالآتي :

- بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطالبات مرتفعات التحصيل السابق من المجموعة التجريبية (24.79) بنسبة (83 %) مقابل متوسط حسابي(17.33) لعلامات الطالبات مرتفعات التحصيل السابق لطالبات المجموعة الضابطة بنسبة (58 %) .

- بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطالبات متوسطات التحصيل السابق من المجموعة التجريبية (18.79) بنسبة (63 %) ، مقابل متوسط حسابي (12.19) لعلامات الطالبات متوسطات التحصيل السابق في المجموعة الضابطة بنسبة (41 %) .

- بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطالبات منخفضات التحصيل السابق من المجموعة التجريبية (12.25) بنسبة (41 %) ، مقابل متوسط حسابي (9.71) لعلامات الطالبات منخفضات التحصيل السابق في المجموعة الضابطةبنسبة (32 %) . وبذلك يظهر الجدول السابق أن النسب المئوية للمتوسطات الحسابية لكل مستوى من مستويات التحصيل لطالبات المجموعة التجريبية تزيد عن النسب المئوية للمتوسطات الحسابية لدى طالبات المجموعة الضابطة .

- بلغ عدد الطالبات اللواتي حصلن على علامة أقل من 50 % كانت (27) طالبة في المجموعة التجريبية بنسبة(33 %) مقابل (54) طالبة في المجموعة الضابطة بنسبة(68 %)، وكان عدد الطالبات اللواتي حصلن على 50% فأكثر(54) طالبة في المجموعة التجريبية بنسبة(67%)، مقابل (26) طالبة في المجموعة الضابطة بنسبة (32 %)، والشكل (3) يوضح التوزيع التكراري لعلامات أفراد المجموعتين لاختبار القدرة على التفكير الرياضي .



الشكل(3) مضلع تكراري لعلامات أفراد مجموعتي الدراسة في اختبار القدرة على التفكير الرياضي.

______ المجموعة التجريبية

-------- المجموعة الضابطة .

2- التحليل الإحصائي لنتائج الدراسة المرتبطة باختبار القدرة على التفكير الرياضي :

حيث يرتبط ذلك بالتحقق من صدق الفرضيتين الآتيتين :

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات طالبات المجمـوعتين التجريبية والضابطة في القدرة على التفكير الرياضي ، يعزى لأثر استراتيجية التدريس المستخدمة .

- لا يوجد أثر للتفاعل دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين استراتيجية التدريس ومستوى التحصيل في القدرة على التفكير الرياضي لدى طالبات أفراد الدراسة .

تم استخدام تحليل التباين الثنائي لإيجاد دلالة الفروق بين متوسطات علامات أفراد الدراسة تبعاً لاستراتيجية التدريس، ومستوى التحصيل السابق للطالبات، وكذلك التفاعل بين استراتيجية التدريس ومستوى التحصيل في اختبار القدرة على التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية والجدول (9) يبين ذلك :

الجدول (9)

دلالة الفروق بين متوسطات علامات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة والتفاعل بين استراتيجية التدريس ومستوى التحصيل في اختبار القدرة على التفكير الرياضي .

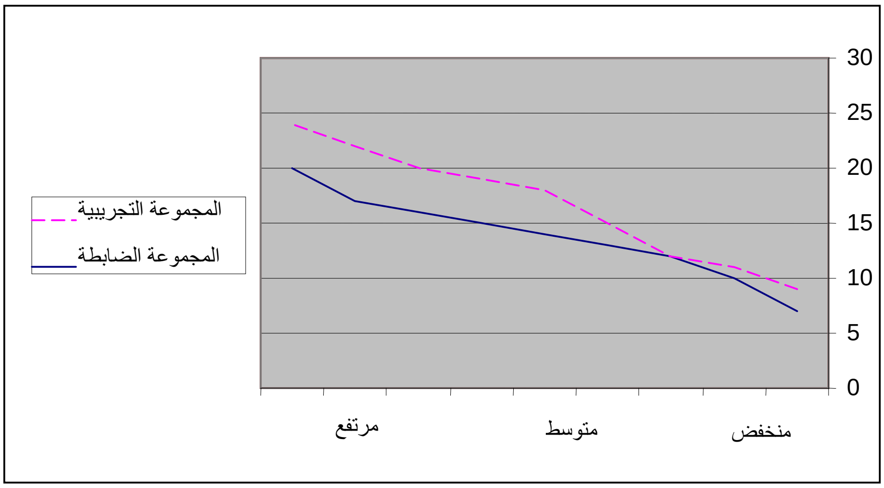
المصدر	مجمـــــوع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	"ف"	مستوى الدلالة
استراتيجية التدريس	1207.488	1	1207.488	179.765	0.000
مستوى التحصيل	2451.182	2	1225.591	182.460	0.000
التفاعل (استراتيجية×المستوى)	169.855	2	84.927	12.644	0.000
الخطأ	1041.140	155	6.717		
الكلي	4869.665	160			

دال إحصائياً عند مستوى (α = 0.05) .

يتضح من الجدول (9) أن قيمة (ف) بلغت (179.765) بالنسبة لأثر استراتيجية التدريس المستخدمة فـي القدرة على التفكير الرياضي، وهي دالة إحصائياً عند مستوى (α = 0.05)، كما يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات أفراد الدراسة تبعاً لمستوى التحصيل السابق وذلك في القدرة على التفكير الرياضي لصالح طالبات المجموعة التجريبية حيث بلغت قيمة ف (182.460) وهي دالة إحصائياً. وبذلك يتم رفض الفرضية الصفرية الثالثة وقبول الفرضية البديلة أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α= 0.05) بين متوسطي علامات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في القدرة على التفكير الرياضي وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

كما يتضح وجود تفاعل بين استراتيجية التدريس ومستوى التحصيل السابق في القـدرة علـى التفكيـر الرياضي، إذ بلغت قيمة ف(12.644) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.05) وبذلك يـتم رفـض

الفرضية الصفرية الرابعة وقبول الفرضية البديلة، أي يوجد تفاعل دال إحصائياً عند مستوى $(\alpha = 0.05)$ بين استراتيجية التدريس ومستوى التحصيل في القدرة على التفكير الرياضي لصالح طالبـــات المجموعـــة التجريبية، والشكل(4) يوضح هذا التفاعل .



الشكل(4) التفاعل بين الاستراتيجية ومستويات التحصيل في القدرة على التفكير الرياضي

الفــصــــل الخــامـــس

مناقــشـــة النتــائــج والتــوصــــيات

الفـــصـــــل الخـــامـــــس

مناقـــشـــــة النتـــائـــج والتـــوصـــــيات

أولاً : مناقشة النتائج المتعلقة بالقدرة على حل المشكلات الرياضية .

خـــلاصـــة النتـــائـــج المتعلقـــة بالســـؤال الأول .

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي المتعلقة بالسؤال الأول ما يأتي :

– يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في القدرة على حل المشكلات الرياضية ، حيث بلغت قيمة ف (157.888) وهي دالة إحصائياً وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

حيث يعزى السبب إلى الوقوف على سير تنفيذ مجموعة الإجراءات الآتية :

تركيزاستراتيجية التدريس التي استندت إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي على تمكين الطالبة من قراءة الرياضيات من خلال شرح معنى ما تقرأ بلغتها الخاصة، والاستماع للرياضيات بتشجيع الطالبة على الإنصات لزميلاتها، التحدث بلغة الرياضيات باستخدام اللغة الرياضية، كتابة الرياضيات من خـــلال كتابة إجاباتها على شكل جمل تظهر فهمها للرياضيات .

ونظراً لأن التواصل الرياضي أحد مكونات القدرة الرياضية (Mathematical Power) والتي تمكـــن الطالبة من استخدام لغة الرياضيات عند مواجهة موقف مكتوب أو مقـــروء أو مرســـوم أو ملمـــوس ولأن الرياضيات لغة اتصال، بحيث يصبح لهذه اللغة وظيفة مهمة وهي التواصل بلغة الرياضيات من أجل تحقيق قدرة رياضية تتمثل بتعزيز توظيف المشكلات الرياضية، لذا ركزت الاستراتيجية على القراءة الرياضـــية كمظهر من مظاهر الاتصال الرياضي، حيث كانت المعلمة تركزأثناء سير الحصة الصفية علـــى قـــراءة

الطالبة لعبارات الكتاب المدرسي وفهم معناها، والتركيز على قراءة المشكلة الرياضية بطريقة واضحة أكثر من مرة عند الضرورة للوصول إلى المطلوب إيجاده، وإعادة وصف المشكلة الرياضية التي تم قراءتهـــا، تحديد الكلمات والعبارات والكلمات المفتاحية الواردة فيها تنظيم المعلومات الواردة في المشكلة الرياضـــية بصورة واضحة، إعطاء الطالبة فترة زمنية مناسبة لرسم صورة ذهنية لمشكلة رياضية تمـــتّ قراءتهـــا، التعبير بعدة طرق عن المعنى الرياضي للمشكلة الرياضية، ترجمة ذلك إلى إجراءات حسابية مناسبة حيث توجد علاقة قوية بين القدرة القرائية والقدرة على حل المشكلات الرياضية اللفظية خاصة في مراحل التعليم الأساسية . وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Winograd , 1990 ؛ Azzi, 1988) التي أشارت نتائجها إلى أهمية القدرة القرائية في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية .

تركيز الاستراتيجية على الكتابة كمظهر من مظاهر الاتصال حيث قامت المعلمة بإتاحـــة الفرصـــة للطالبة للتعبيرعن مضمون المشكلة الرياضية الواردة في الموقف التعليمي بلغتها الخاصة، تحديد العمليـــة الحسابية المناسبة لأداء الحل، كتابة العملية الحسابية المناسبة برموز عددية وجبرية، إجـــراء التحـــويلات الرياضية، كتابة خطوات حل المشكلة الرياضية بلغتها الخاصة، ترتيب خطوات الحل، تسجيل الحل وفقـــاً لخوارزمية معينة، تنفيذ الخطط المؤدية للحل كتابة البراهين والحجج الرياضية، إجراء المقارنات الرياضية للنواتج، تلخيص خطوات حل المشكلة الرياضية، وكذلك عملت المعلمة على تشجيع الطالبة على التعبير عن تفكيرها كتابياً، والحل بأكثر من طريقة، والمخاطرة والوقوع بالخطأ والتعلم منه، ومشاركة الطالبـــة فـــي الأنشطة الاستمرارية والواجبات البيتية. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كلٍ مـــن إيـــرفن وجوهـــاننج

والإبياري (1993 ،Irvin ؛ Johanning،2000 ؛ 2002، الإبياري) التي أشارت نتائجها إلى أهميــة الدور الذي تلعبه الكتابة في تنمية القدرة على التفكير في حل المشكلات الرياضية .

كما ركزت الاستراتيجية على مهارة التحدث الرياضي من خلال إعطاء الطالبة فرصة التعبيــرعن المشكلة الرياضية بطريقة صحيحة وواضحة، وتقديم وصف شفوي لمعلومة معطاة لها، ومحاورة زميلاتها بطريقة سليمة معبرة، واستخدام المفردات والمصطلحات الرياضية للتعبير عن المشكلات الرياضية بصورة شفوية، وتقديم وصف شفوي لموقف حياتي بصورة مشكلة رياضية، وطرح أسئلة تعكس فهمهــا للموقــف الرياضي، والتحدث عن طريقة السير في خطوات الحل ، تفسير الناتج العددي وربطه بالمعلومات الواردة في الموقف الرياضي، وتلخيص المعلومات الرياضية بطريقة واضحة شفوياً، الاستجابة للأسئلة المطروحة عليها، المبادرة بالمناقشة وتكوين المشكلات الرياضية والأسئلة وعرضها على المعلمة والزميلات . وتحتاج الطالبة في مراحل التعليم المختلفة إلى فرصٍ لتبادل الأفكار شفوياً وكتابياً أثناء حل المشكلات الرياضية . وتتفق النتيجة السابقة مع دراسة آزي (Azzi ,1988) التي أظهرت نتائجها أن تدريب الطلبة على مهارة التحدث والقراءة تحسن من قدرة الطلبة غلى حل المشكلات الرياضية .

كما ركزت المعلمة على مهارة الاستماع كمظهر من مظاهر الاتصال الرياضي من خلال الاستماع للطالبة وإتاحة الفرصة لها لإبداء رأيها في المشكلات الرياضية المتضمنة في الوحدات الدراسية الــثلاث، والانطلاق من إجابة الطالبة واعتبارها أساساً للبدء بحل المشكلات الرياضية في تلــك الوحــدات إعطــاء الطالبة الفرصة للاستماع إلى وصف شفوي لمشكلة رياضية ثم تنفيذ خطوات الحل بالشكل الصحيح، تعميق فهم الطالبة للمشكلات الرياضية من خلال استماع الطالبة للأفكار التي تطرحها زميلاتها ومن ثم نقــدها أو

تأييدها، بحيث تتواصل الطالبة مع معلمتها وزميلاتها لإقامة روابط وعلاقات تفيد في حل المشكلات الرياضية وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة باي وريغان (Bay & Regan، 2000) باستخدام لعبة التيليفون التي أشارت نتائجها إلى أهمية الدور الذي تلعبه مهارتي التحدث والاستماع كمظهر من مظاهر الاتصال الرياضي في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية .

كما ركزت المعلمة أثناء تنفيذ الاستراتيجية على إعطاء الطالبة فرصة ربط اللغة الرياضية بالأفكار الرياضية المتضمنة في الوحدات الدراسية الثلاث، وربط لغة ورموز الرياضيات باللغة العادية التي تستخدمها الطالبة في الحياة اليومية، ومناقشة الأفكار والمشكلات الرياضية المتضمنة في تلك الوحدات، وتفسير العلاقات الرياضية، والتعبير عنها بلغتها الخاصة، وتقديم أدلة مقنعة عن صحة العلاقات الرياضية، وطرح مشكلات رياضية حياتية عن المفاهيم الرياضية المتضمنة في الوحدات الدراسية الثلاث، وشرح الألفاظ والتعبيرات الواردة في المشكلات الرياضية، وربطها بمعانيها، وإعطاء الطالبة فرصة قيادة المناقشة الصفية، السماح بتبادل الأفكار الرياضية، تمكين الطالبة من شرح خطوات حل المشكلات الرياضية المتضمنة في تلك الوحدات الدراسية . وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة جراهام (Garaham،1998) التي أشارت نتائجها إلى أن قدرة الطلبة على التواصل بلغة الرياضيات ارتبطت ارتباطاً دالاً بدرجة المشاركة في الأنشطة، وأن استخدام اللغة الرياضية يكون في الحالات التي تكون المصطلحات والرموز الرياضية ذات معنى لدى الطلبة .

كما ركزت الاستراتيجية على معيار التمثيل الرياضي باعتباره أحد أدوات المعرفة والفهم ويلعب دوراً مهماً في تجسيد البيانات الضرورية لحل المشكلات الرياضية، حيث تعد التمثيلات العددية والجبرية والرسومات والجداول والمخططات صوراً ذهنية للمفاهيم الأولية، التي تؤدي إلى تحسين القدرة الرياضية للطالبة عند حل المشكلات الرياضية، لذا ركزت المعلمة أثناء تنفيذ الاستراتيجية على تشجيع الطالبة على استخدام التمثيلات الرياضية من خلال : ترجمة الأفكار والمشكلات الرياضية إلى صيغ جديدة (شكل توضيحي، جدول للمعلومات، شكل بياني، نموذج حسي... إلخ) ترجمة الصورة الممثلة بشكل توضيحي إلى رموز وكلمات رياضية، تحويل العبارات اللفظية إلى رموز رياضية، طرح أمثلة توضيحية لفظية أو أشكال لتمثيل الفكرة الرياضية، تلخيص المعلومة الرياضية على صورة شكل توضيحي، نمذجة المشكلات الرياضية المتضمنة في الوحدات الدراسية الثلاث باستخدام المحسوسات أو الصور أو الرسوم البيانية أو الرموز الجبرية، ترجمة الصياغات اللفظية إلى رسوم هندسية (قطعة مستقيمة ، مربع ، مستطيل ، مثلث ، دائرة) ، ترجمة النماذج الرياضية إلى ما يقابلها من مواقف حياتية . وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من :

(Bishop,1998 ; Darch , Garnine & Gresten,1984 ; سرور ؛ 2001) التي أشارت نتائجها إلى فعالية استخدام استراتيجيات ومهارات الترجمة الرياضية والتمثيل العددي والرمزي، والرسومات والتكوينات الخطية، في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية .

إن ما قدمته الاستراتيجية من الأساليب المختلفة ساعد الطالبة على استخدام مفردات ورموز ومحسوسات للتعبير عن الأفكار الرياضية بلغة الرياضيات، وتعرّف الأشكال والمجسمات الواردة في الوحدات الثلاث (أنظمة المعادلات الخطية ، الهندسة ، المجسمات) ، تعرّف الصياغات المتكافئة للمعنى

الرياضي ، وترجمة النصوص الرياضية من شكل لآخر، والتعبير عن المعادلة الرياضية لغوياً، وتبادل الأفكار الرياضية، وتم ذلك من خلال التحدث والاستماع والقراءة والكتابة والتمثيل، كل ذلك ساهم بتوفير بيئة غنية للتواصل الرياضي الذي لعب دوراً مهماً في تكوين روابط بين الملاحظات الشكلية والحسية ولغة الرياضيات ورموزها المجردة، وبالتالي تنمية قدرة الطالبة على حل المشكلات الرياضية، الذي أثر إيجاباً في مستوى أداء الطالبة في اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية.

خلاصة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني :

أظهرت النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني :

- يوجد أثر للتفاعل دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين استراتيجية التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل السابق للطالبات في القدرة على حل المشكلات الرياضية، حيث بلغت قيمة ف (7.745) وهي دالة إحصائياً وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

يلاحظ من خلال جدول (5) أن مقدار الفرق بين متوسطي المتغير المستقل (استراتيجية التدريس) ليس ثابتاً من مستوى لآخر من مستويات العامل الثاني أي مستوى التحصيل، وهذا يشير إلى أن أثر عامل الاستراتيجية يعتمد على مستوى التحصيل السابق حيث يلاحظ أن الخطين متقاطعان، وأن الفرق بين متوسطي الاستراتيجيتين متغيرٌ وليس ثابت من مستوى لآخر مما يشير إلى وجود تفاعل بين العاملين الشكل (2) ، وأشارت النتائج إلى أن أفضل المجموعات الفرعية كانت للطالبات مرتفعات التحصيل في المجموعة التجريبية، فاستخدام الاستراتيجية المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي، وتوافر تحصيل سابق مرتفع، كان له الأثر الأكبر في تفوق أولئك الطالبات على زميلاتهن متوسطات / منخفضات

التحصيل في اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية، وقد أدى التفاعل بين الخبرة السابقة ذات المستوى المرتفع مع استراتيجية التدريس المستخدمة إلى ارتفاع قدرة هذه الفئة من الطالبات على حل المشكلات الرياضية، وتتفق النتيجة السابقة مع دراسة (Winograd ; 1999) التي أشارت نتائجها إلى أهمية الخبرة السابقة في تنمية القدرة الإبداعية لحل المشكلات الرياضية .

مناقشة النتائج المتعلقة بالقدرة على التفكير الرياضي :

خلاصة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث :

أظهرت النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث :

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في القدرة على التفكير الرياضي، حيث بلغت قيمة ف (179.765) وهي دالة إحصائياً وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية، حيث تقود النتائج إلى الإقتناع بأثر استراتيجية التدريس في التفكير الرياضي لدى الطالبات وقد يرجع السبب إلى الوقوف على سير تنفيذ مجموعة الإجراءات الآتية من خلال مواقف رياضية حية متضمنة في منهاج الرياضيات :

تركيز الاستراتيجية على مهارتي الحوار والمناقشة لتنمية مظاهر التفكير الرياضي لدى الطالبة وذلك من خلال طرح المعلمة للأسئلة وإعطاء الطالبة فرصة الاجابة ، والتفكير بصوت مسموع في خطوات الحل ، ومحاورة زميلاتها بالخطوات التي استخدمتها أثناء التفكير بحل المشكلة الرياضية الواردة في الموقف الرياضي، واستخدام المفردات والمصطلحات الرياضية للتعبير عن المشكلة الرياضية بصورة منطقية، وتقديم وصف لموقف حياتي بصورة مشكلة رياضية (تفكير استنباطي)، وطرح أسئلة تعكس فهمها للموقف

الرياضي بطريقة استنتاجية، وتفسير الناتج العددي وربطه بالمعلومات الواردة في الموقف الرياضي بطريقة منطقية ، تلخيص المعلومات الرياضية بطريقة تقود إلى اكتشاف الحلول للمواقف الرياضية، إصدار حكـــم على صحة عبارة رياضية بلغتها الخاصة، تقبل الرأي والرأي الآخر، وتأمل الموقف الرياضي وتحليله إلى عناصره واستخراج العلاقات المتضمنه فيه (تفكير علائقي) . وتتفق النتيجة السابقة مع نتائج دراسة بتنام ورينك (Putnam & Reineke,1993) التي أشارت نتائجها أن الطلبة ازداد تفاعلهم أثناء النقاش الصفي مما ساعد على تنمية قدرتهم على التفكير الرياضي .

كما ركزت الاستراتيجية على إتاحة الفرصة للطالبة التعبيرعن تفكيرها لفظياً وكتابياً مـــن خـــلال التعبيرعن معطيات الموقف الرياضي بلغتها الخاصة، تحديد العلاقات في المشكلة الرياضية، كتابة العملية الحسابية المناسبة برموز عددية وجبرية (تفكير تأملي) ، كتابة خطوات حل المشكلة الرياضية بخطـــوات منطقية، الحل بأكثر من طريقة، تنفيذ الخطط المؤدية للحل، كتابة البراهين والحجج الرياضـــية، إجـــراء المقارنات الرياضية للنواتج للحكم على سلامة خطوات الحل تلخيص خطوات حل المشكلة الرياضية فـــي خطوات منطقية، الحكم على صحة الحل مع كتابة الدليل الرياضي الذي استندت إليه (برهـــان رياضـــي) تحديد الخطأ في الحل إن وجد . كما اتفقت مع دراسة (Johanning , 2000) التي أظهرت نتائجهـــا أن استخدام الطلبة للكتابة كطريقة لحل المشكلات الرياضية تقدم طرقا ًجديدة لتطـــوير التفكيـــر الرياضـــي ، وتساعدهم ليصبحوا أكثر فعالية في حل المشكلات الرياضية.

وركزت الاستراتيجية على قيام الطالبة بتوظيف مهارات عقلية عليا من خلال ترجمة البيانات الكمية والنوعية والمكانية إلى سياقات عددية أو رمزية أو لفظية ، ترجمة النماذج الرياضية إلى ما يقابلهـــا مـــن مواقف حياتية، وتنمية القدرة على الاستدلال الرياضي من خلال إجراء المقارنات الرياضـــية، وإعطـــاء

التبريرات المنطقية التي تؤدي إلى صحة عبارة رياضية وتقييم الأفكار الرياضية والتعبير عنها بالإشارات والرموز الرياضية، وتحدد دور المعلمة أثناء تنفيذ الاستراتيجية التدريسية على مساعدة الطالبة على إدراك اللغة الرياضية، التي تمثل أحد ركائز الاتصال الرياضي، وتساعد اللغة الرياضية الطالبة على تنمية قدرتها على قراءة الجداول والرسوم البيانية بأشكالها المختلفة، مما يساعدها على تنميـــة قـــدرتها علـــى التفكيـــر الرياضي وحل المشكلات الرياضية. وتتفق النتيجة السابقة مع نتائج دراسة بايشب (Bishop,1998) التي أشارت نتائجها إلى أن استخدام استراتيجيات الترجمة الرياضية وتبرير مسائل الأنماط والتمثيلات الرمزية يؤدي إلى تحسين مستويات التفكير لديهم أثناء تكوين المعادلات الرياضية .

كما ركزت الاستراتيجية على توليد الأفكار الرياضية من خلال التفكير الدقيق فيما تمت قراءته، والربط بين الأفكار المطروحة واستنتاج أوجه التشابه والاختلاف بينها وصولاً إلى الفهم الاستنتاجي، ونقد المقروء والعمل على إيجاد الأدلة المنطقية التي تؤدي إلى الاكتشاف.

واتفقت النتيجة السابقة مع دراسة فولمر (Follmer,2001) التي أظهرت نتائجها أن استخدام استراتيجيات القراءة والتبرير المنطقي تؤدي إلى تنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة .

خـــلاصـــة النتـــائـــج المتعـــلقة بالســـؤال الرابـــع :

أظهرت النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع :

– يوجد أثر للتفاعل دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين استراتيجية التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل السابق للطالبات في القدرة على التفكير الرياضي ، حيث بلغت قيمة ف (12.644) وهي دالـــة إحصائياً وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

يلاحظ من خلال جدول (8) أن مقدار الفرق بين متوسطي المتغير المستقل (استراتيجية التـــدريس) ليس ثابتاً من مستوى لآخر من مستويات العامل الثاني أي مستوى التحصيل، وهذا يشير إلى أن أثر عامل الاستراتيجية يعتمد على مستوى التحصيل السابق حيث يلاحظ أن الخطين متقاطعـــان، وأن الفـــرق بـــين متوسطي الاستراتيجيتين متغيرٌ وليس ثابت من مستوى لآخر مما يشير إلى وجود تفاعل بـــين العـــاملين الشكل (4) .إن هذه الفروق تشير إلى أن الاستراتيجية المستندة إلى مهارات التواصل والتمثيل الرياضـــي مهدت الطريق أمام الطالبات لممارسة العديد من الأنشطة المختلفة المتمثلة بالقيـــام بالمناقـــشات الـــصفية، وتكوين المشكلات الرياضية والبحث عن حلولها، وإصدار الأحكام، ومعالجة المعلومات بدقة وإتقان، وحب الاستطلاع والتقصي عن المعاني، وتنظيم الأفكار الرياضية وإيصالها للآخرين، وتشجيع عمليات التفكيـــر الرياضي عند الطالبة بالاعتماد على التفسير وصدق الأفكار وطرح التساؤلات .

ومن خلال الاتصال تكتسب الطالبة تبصراً في الأفكار والمشكلات الرياضية، فتعلم المفاهيم الجديدة وتمثيلها والتعبير عنها بالرموز شفوياً أو كتابياً يمكن الطالبة من تعميق الفهم ، مما يساعد على تنمية العديد من مظاهر التفكير الرياضي المختلفة لدى الطالبة . وتتفق النتيجة السابقة مع دراسة كل من :

(الخطيب ، 2004 ؛ بدر ، 2005) التي أظهرت نتائجها أهمية استراتيجية التدريس في تنمية القـــدرة على التفكير الرياضي.

التـــوصــيات :

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها تم اقتراح عدة توصيات قد تسهم في رفع مستوى العملية التعليميـة في مجال الرياضيات :

- تدريب معلمي الرياضيات على كيفية توظيف معياري الاتصال والتمثيل الرياضي فـي تعلـيم وتعلـم الرياضيات، حيث دلت نتائج الدراسة على حدوث أثر إيجابي للاستراتيجية المستندة إلى هذين المعيارين في القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الرياضي .

- تدريب الطلبة على توظيف مهارات الاتصال والتمثيل الرياضي من خلال توفير بيئة صفية قائمة علـى الثقة المتبادلة، لمساعدتهم على التفكير الرياضي وحل المشكلات الرياضية التي تواجههم .

- توجيه أنظار مخططي مناهج الرياضيات إلى توظيف معايير العمليات خاصة المتعلقة بالاتصال والتمثيل الرياضي عند تأليف كتب الرياضيات .

- إجراء دراسات مماثلة تقوم على استخدام متغيرات أخرى غير القدرة على حل المـشكلات والتفكيـر الرياضي مثل : البرهان الرياضي، التفكير الهندسي، والتحصيل .

المراجـــــع

أولاً : المراجع العربية .

ثانياً : المراجع الأجنبية .

المراجع العربية والأجنبية

المراجع العربية :

- أبو زينة ، فريد (2003). **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها** ، ط2 ، الكويت : مكتبة الفلاح للنشر و التوزيع .

- أبو عمارة ، طلال (2007). أثر استخدام أنموذجين لدورة التعلم المعدلة المبنية على استراتيجية بوليا لحل المشكلات والتساؤل الذاتي في التحصيل وتنمية القدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن ، رسالة دكتوراه غير منشورة جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان ، الأردن .

- الإبياري ، محمد (2002). فعالية استخدام مدخل كتابة المشكلة في تحسين أداء حل المسألة اللفظية الحسابية والاتجاه نحو حل المسألة لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، **مجلة تربويات الرياضيات** ، (5) يوليو ، ص 37 .

- بدر ، بثينة (2005). أثر التدريب على استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية أساليب التفكير لدى طلاب قسم الرياضيات في كلية التربية بمكة المكرمة ، **مستقبل التربية العربية**

- بدوي ، رمضان (2003) . **استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات** ، عمان: دار الفكر.

- جرادات ، محمد (2005). أثر التفاعل بين النموذج التدريسي لجانييه والأسلوب المعرفي في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا ، عمان ، الأردن .

- حسن ، محمود (1999). أثر استخدام طريقة حل المشكلات على التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية **مجلة كلية التربية بأسيوط** ، العدد (3) ، ج (1) ص ص : 15 – 45 .

- حشاش ، قاسم (2004). الاتصال و التمثيل الرياضيان لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن في ضوء معايير NCTM لعام 2000 م ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا ، عمان ، الأردن .

- خشان ، خالد (2005) . أثر تقديم مادة تعليمية مستندة إلى بناء المعرفة الرياضية من خلال المشكلات في تنمية القدرة على حل المشكلات والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا ، عمان ، الأردن .

- خضراوي ، زين العابدين (2002) . التفكير فوق المعرفي وأثره في كتابة طلاب الفرقة الرابعة شعبة التعليم الابتدائي تخصص رياضيات للمشكلات اللفظية وفي تحصيلهم في الرياضيات، **الثقافة والتنمية،** (4) ، ص ص 171 – 205 .

- الخطيب ، خالد (2004). استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية العليا على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات رسالة دكتوراة غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان ، الأردن .

- خندقجي ، نواف (2006). فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى معيار الاتصال في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الأساسية العليا ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا عمان ، الأردن .

- سرور، علي (2001) . فعالية استخدام الرسوم والتكوينات الخطية من خلال التعلم التعاوني في تنمية مهارات الترجمة الرياضية والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي ، **المؤتمر العلمي السنوي الرياضيات المدرسية معايير ومستويات** ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بالاشتراك مع كلية التربية بجامعة 6 أكتوبر (21–22) فبراير 2001

- السواعي ، عثمان (2004) . **تعليم الرياضيات للقرن الحادي و العشرين** ، دبي : دار القلم.
- السيد ، محمود (1996) . **تعليم اللغة بين الواقع والطموح** ، دمشق : طلاس للدراسات والترجمة والنشر.

- العمري ، ناعم (1997) . العلاقة بين قدرة الطالب على القراءة وقدرته على حل المسائل الرياضية اللفظية ، رسالة ماجستير غير منشورة . جامعة الملك سعود : الرياض ، المملكة العربية السعودية .

- القيّام ، حمزة (2008). أثر استخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى بعض أنماط التفكير في التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، جامعة عمان العربية لدراسات العليا ، عمان ، الأردن .

- المغيرة ، عبد الله (1989) . **طرق تدريس الرياضيات** ، الرياض : عمادة شؤون المكتبات.

- المركز الوطني للبحث والتطوير التربوي (1994) . **التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن** ، عمان ، الأردن .

- وزارة التربية والتعليم (1988) . المؤتمر الأول للتطوير التربوي ، **رسالة المعلم** ، مجلد (39) ، الأردن .

- وزارة التربية والتعليم (2005) . **كتاب الرياضيات للصف الثامن** ، عمان ، إدارة المناهج والكتب المدرسية .

المراجع الأجنبية :

- Azzi , J . (1988). The Effect of a Specific Teaching an 4th Grade Pupil Performance in Solving Arithmatic Word Problems. **DAI** , 49 (6), P: 1396. A

- Bay, J & Regan , G .(2000). Improving Student Mathematics Communication and Connection Uses the Classic Game of "Telephone" mathematics .**Teaching in the Midlle School** , 5 (8) , 486 **.**

- Bishop، J. (1998) . School Students Understanding of Mathematical Patterns and their Symbolic Repersentaion ,**DAI** , 58 (7) , 2573 . A.

- Charrles , R . (1985). The Role of Problem Solving , **Arithmetic Teacher** , (32) , No . (6).

- Cobb & Bauersfekdm .(1995). Introduction : The Coordination of Psychological and Sociological Perspectives in Mathematics Education , The Emergence of Mathematical Meaning : Interaction in Classroom Cultures **,** NJ : Lawrence Erllbaum Associates , 1-16 .

- Contreras & Natividad . (1998). Teacher's Ways of Knowing Teaching : Classroom , Investigating of one Experienced Teacher's Use of His knowledge of Both Mathematical and Representations about Algebraic Multiplication , **DAI – A** 58 (7) , 2573 .

- Darch , C, Garnine , D & Gresten ، R .(1984). Explicit Instruction in Math Problem Solving . **Journal of Educational Research** 771, pp : 357 – 359 .

- Follmer , R . (2001). Reading Mathematics and Problem Solving : The Effects of Direct Instruction in The Development of Fourth Grade Students' Strategic Reading and Problem – Solving Appreoaches to Text- Based Non – Routine Mathematics Problem , **DAI** : 62(02) P . 510.A .

- Garaham ,T. (1998) . Communication Development in Inquiry – Base Secondary Mathematics Classroom Culture , **DAI :** 04:1491/A .

- Irvin , B. (1993) . Content Analysis of Writing Assignment Contained in The Four Basal Mathematics Textbook Series Adopted By The State of Texas . **DAI ,** 54 (5**) ,** P (1656) .A .

- Johanning , I. (2000). An Analysis of Writing and Postwriting Group Collaboration in Middle School Pre-Algebra. **School Science and Mathematics ,** 100(3)،151-157**.**

- Moyer . (2000). Communicating Mathematically : Children's Literature as Natural Connection . **Reading Teacher** , 54 (3), 246 .

- National Council for Teachers of Mathematics، NCTM . (1989). **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics**. Reston، VA: Author. Printed in USA .

- National Council for Teachers of Mathematics، NCTM. (2000). **Principles and Standards For School Mathematics**. Reston، VA : Author. Printed in. USA .

- Pape & Tchoshanov . (2001) . The Role of Representation (s) in Developing Mathematical Understanding , **Theory Into practice** , 40 (2) , 118 .

- Pug Alee , K . (2001) . Using Communication to Develop Students Mathematical. **Mathematics Teachers in the Middle School** 6(5) , 296 .

- Putnam & Reineke. (1993). Learning to Attend to Student Mathematical Thinking : Case Study of Callaboration Elementary Subject Center Series Center for the Learning and Teaching Elementery Subject , **Institute for Research Teaching** , 31(2) pp: 49 -68 .

- Ruben & Thompson. (2002). Understanding and Supporging Holder's Mathematical Vocabulary Development, **Teaching Children Mathematics** 107-112.

- Winograd , k . (1990) . Writing , Solving , and Sharing Original Math Story Problems : **paper presented at Annul Meeting of the American Educational Research Association** .

المـــلاحــق

ملحق (1)

أمثلة

دليل المعلمة في تدريس وحدة (أنظمة المعادلات الخطية، الهندسة، المجسمات) من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي باستخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي.

إعداد

ابتسام هاشم رجب

إشراف

الأستاذ الدكتور رمضان صالح رمضان

التمثيل البياني للمعادلة الخطية بمتغيرين

الزمن : حصتان

أهداف الدرس : يتوقع بعد الإنتهاء من هذا الدرس أن تكون الطالبة قادرة على :

1- أن تعرف بلغتها الخاصة مفهوم التمثيل البياني للمعادلة الخطية بمتغيرين .

2- أن تكتب مجموعات حل المعادلة الخطية بمتغيرين على صورة أزواج مرتبة.

3- أن تمثل بيانياً مجموعات حل المعادلة الخطية بمتغيرين .

4- أن تترجم التمثيل البياني للمعادلة الخطية إلى مجموعة منتهية وغير منتهية من النقاط .

أهم الخبرات السابقة :

الأعداد الحقيقية ، محور الإحداثيات ، مفهوم الأزواج المرتبة ،احتمالات الأزواج المرتبة (أ ، ب) ، (ـ أ ، ـ ب) ، (ـ أ ، ب) ، (أ ، ـ ب) .

الوسائل التعليمية :

مواقف من الحياة العملية (الخبرة المباشرة) ، السبورة المغناطيسية البيانية ، أشكال رباعية (مستطيل ، مربع ، متوازي أضلاع) ، خريطة مفاهيم تعبر عن العلاقات بين المفاهيم المتضمنة في الوحدة .

إجراءات التدريس المتبعة :

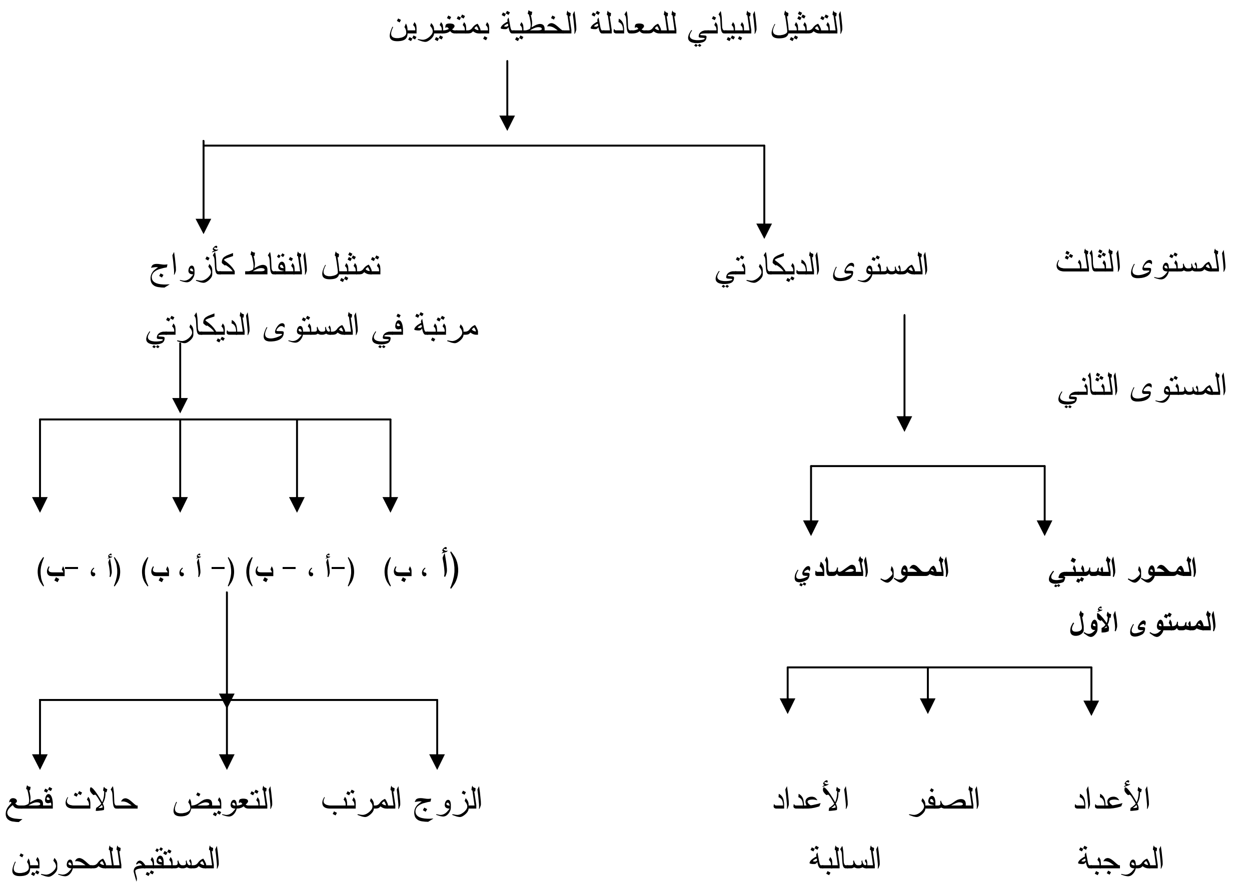
<u>تحرك التقديم</u>

- تطلب المعلمة من الطالبات قراءة الدرس من خلال الكتاب المدرسي ص ص:

(166 –169) في المنزل ، ثم تحديد الخبرات التي يتوقع من الطالبة المرور بها من خلال هذا الدرس ، وماذا تتوقع أن تتعلمه من الدرس الجديد ، وفي النهاية تحدد ما تم تعلمه فعلا وكيف تترجم ما قرأته في صورة خريطة مفاهيمية ، تم تعرض المعلمة أهم الأهداف الخاصة بالدرس في بداية الحصة القادمة من خلال كتابتها على السبورة .

<u>تحرك مهارات التواصل والتمثيل الرياضي</u> :

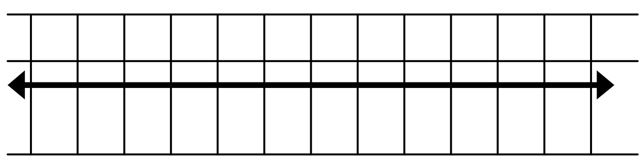
يتم تقديم الخريطة المفاهيمية الآتية إلى الطالبات ومناقشتهن في العلاقات المتضمنة بالرسم :



تواصل لفظي بين المعلمة والطالبات في متطلبات المستوى الأول من خلال طرح العديد من الأسئلة الآتية:

– عرفي بلغتك الخاصة مكونات الأعداد الصحيحة .

– مثلي مكونات الأعداد الصحيحة على خط الأعداد .



- مثلي إحداثيات الزوج المرتب بالرمز .
- اكتبي مجموعة الأزواج المرتبة التي تحصلين عليها من التعويض في المعادلة الآتية :

(س – 2 ص = – 2) .

- هل الزوج المرتب (2 ، 3) هو نفسه الزوج المرتب (3 ، 2) بيني ذلك بالرسم؟
- كوني جدولاً لإحداثيات الأزواج المرتبة السابقة .

ثم تطرح المعلمة بعض الأسئلة حول متطلبات المستوى الثاني :

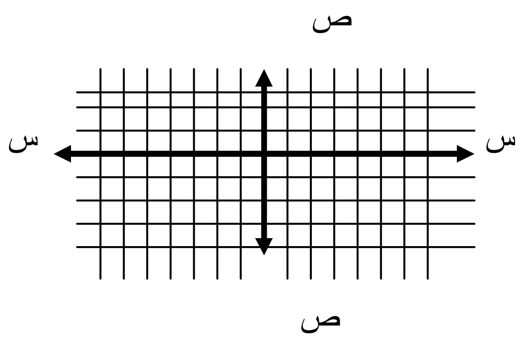
- مثلي المحور الأفقي لخط الأعداد بالرسم على السبورة البيانية .
- مثلي المحور الرأسي لخط الأعداد بالرسم على السبورة البيانية .
- اكتبي اسم المستوى الناتج عن هذين المحورين .
- ما احتمالات الأزواج المرتبة على المستوى البياني .

مثال (1) :

ارسمي تمثيلاً بيانياً لمجموعة الحل للمعادلة الخطية بمتغيرين

(س + ص = 3)

- اكتبي المعادلة السابقة بدلالة (ص) بجعل (ص) موضوعاً للقانون .
- مثلي قيم المتغيرين س ، ص بالتعويض في المعادلة السابقة .
- نظمي القيم السابقة في جدول .



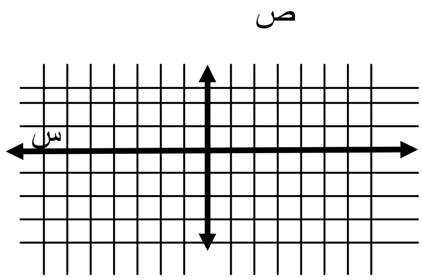
س	0	1	2	1–	3–
ص					

- مثلي كل زوج مرتب في الجدول بنقطة في المستوى البياني .
- اكتبي مجموعة حل المعادلة السابقة على صورة أزواج مرتبة .
- عبري كتابياً عما تلاحظينه على الشكل الناتج .

مثال (2) :

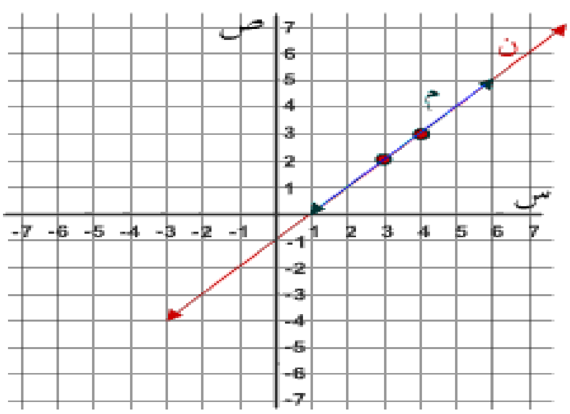
مثلي بيانياً مجموعة حل المعادلة 2 س – ص – 2 = صفر

- اكتبي الصيغة المكافئة للمعادلة السابقة .
- مثلي المعادلة السابقة بدلالة ص ، ثم أعطي مبرراً لذلك .
- صفي بلغتك الخاصة الفرق بين حل المعادلة ومجموعة الحل للمعادلة الخطية .
- عبري عن مجموعة الحل بالتمثيل البياني .
- كم حلاً للمعادلة السابقة ؟ هل تستطيعي حصر مجموعة الحل ؟و لماذا ؟
- عبري كتابياً عن السبب أن الزوج المرتب (2 ، 4) ليس حلاً للمعادلة السابقة .



س	0	1	2	1−	3−
ص					

نشاط اثرائي : اكتبي المعادلة الخطية التي تمثل الرسم البياني الآتي :



تحرك التقويم :

تكلف المعلمة الطالبات بالآتي :

1 – كتابة تلخيص لأهم الأفكار الرئيسة في الدرس .

2– توجه كل طالبة إلى زميلتها سؤالاً من خلال ما تعلمته داخل الحصة وتطلب الإجابة عنه ، ثم تتبادلان الأدوار وتصحح كل منهما للأخرى .

3– تقوم المعلمة بإعطاء زوجين مرتبين وتطلب من الطالبات تكوين معادلة خطية بمتغيرين .

4– تطلب المعلمة من الطالبات تحديد الأخطاء التي وقعت فيها زميلاتهن أثناء الحل ، واقتراح خطوات العلاج .

5 – حل تمارين الكتاب المدرسي ص 169، أرقام (1،2،3،4) . ثم تصحيح اجابات الطالبات في بداية الحصة القادمة ، وتقديم التغذية الراجعة التصحيحية المناسبة.

6– توجيه الطالبات إلى قراءة الدرس الثالث بعنوان : حل المعادلتين الخطيتين بمتغيرين بيانياً .

الــدائــرة

الزمن : ثلاث حصص .

أهداف الدرس : يتوقع بعد أن تنتهي الطالبة من هذا الدرس أن تكون قادرة على :

1- **أن** تتعرف المفاهيم المتضمنة في الدرس مثل ، الدائرة ، الزاوية المركزية الزاوية المحيطية ، القطاع الدائري .

2- أن تستنتج العلاقة بين قياسات الزوايا المركزية وأطوال الأقواس المقابلة لها عملياً .

3- أن تستنتج العلاقة بين قياس الزاوية المركزية والزاوية المحيطية .

4- أن تحل مسائل حياتية على المفاهيم المرتبطة بالدائرة .

5- اكتساب المهارة في تطبيق خصائص الدائرة في حل المسائل .

أهم الخبرات السابقة :

القطر ، نصف القطر ، الوتر ، مركز الدائرة ، المنحنى المغلق ، المستوى،محيط الدائرة .

الوسائل التعليمية :

خبرات عملية مباشرة ، أدوات هندسية مثل: الفرجار ، المسطرة ، المنقلة، خريطة مفاهيمية.

إجراءات التدريس المتبعة :

تحرك التقديم :

من خلال قراءة الطالبات السابقة للدرس توجه المعلمة الطالبات إلى :

- ماذا درست مسبقاً من معلومات سابقة متعلقة بهذا الدرس ؟
- ماذا تتوقع تعلمه من الدرس الجديد ؟
- ما أهم الخبرات التي تم تعلمها فعلاً في نهاية الدرس الجديد ؟ (سؤال تجيب عنه الطالبة في نهاية الحصة الصفية) .

تقوم المعلمة بعرض الأهداف الخاصة بالدرس على السبورة في بداية الحصة الصفية (للمقارنة بين الأهداف المكتوبة والأهداف المتوقعة لكل طالبة) .

تحرك مهارات التواصل والتمثيل الرياضي :

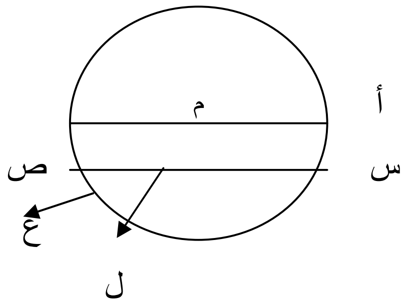
تطلب المعلمة من إحدى الطالبات قراءة التعريف الموجود في ص 192 :

الدائرة : مجموعة كل النقاط في المستوى ،التي تبعد بعداً ثابتاً (يسمى نصف قطر الدائرة) عن نقطة معلومة (تسمى مركز الدائرة) .

<u>الوتر</u> : قطعة مستقيمة تصل بين نقطتين على الدائرة، وإذا مر الوتر بالمركز يسمى قطراً (حالة خاصة).

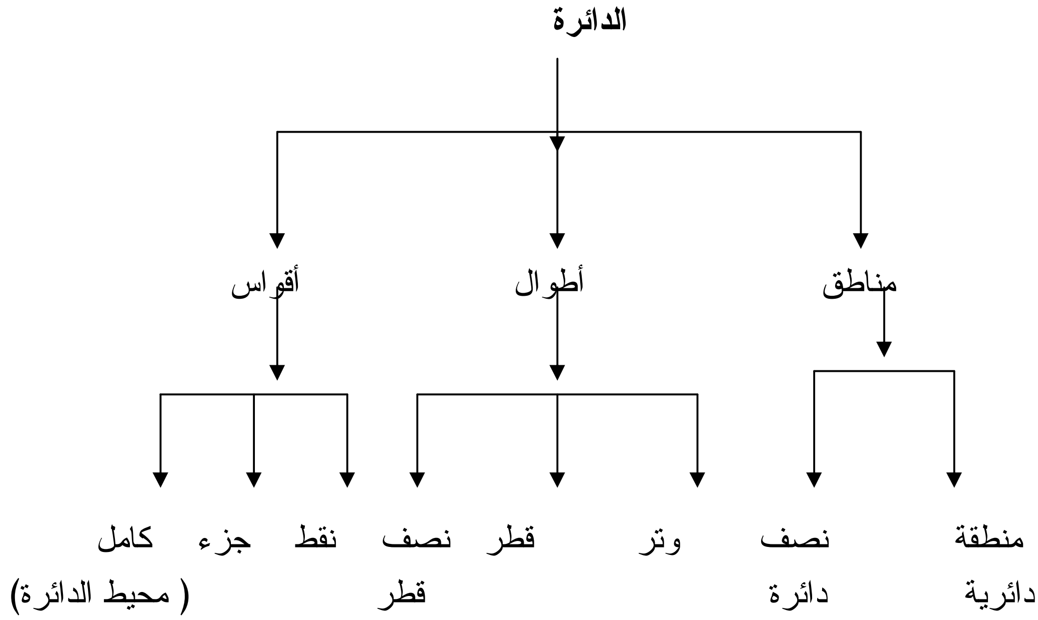
تطلب المعلمة من الطالبات تحديد بعض الأشكال الدائرية الموجودة في البيئة وتحديد نواحي التشابه والاختلاف بينها ، تمهيداً لتقديم مفهوم الدائرة .

ثم توجه الأسئلة الآتية إلى الطالبات :



- ما الفرق بين الدائرة والمنطقة الدائرية ؟
- ما مفهوم النقطة ؟
- ما علاقة النقطة بالدائرة ؟
- عبري لغوياً عن العلاقة بين أقطار الدائرة .
- هل كل وتر في الدائرة يمثل قطراً ؟ ولماذا ؟
- هل القطر يمثل وتراً في الدائرة ؟ ولماذا ؟

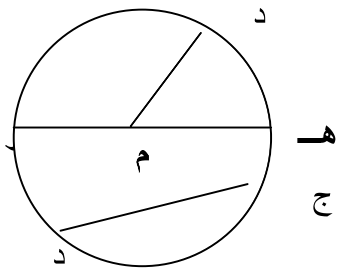
يتم تقديم الخريطة المفاهيمية الآتية إلى الطالبات ومناقشتهن في العلاقات المتضمنة بالرسم :



تمرين محلول (1) :

هـ ، م نقطتان في المستوى ، ارسمي دائرة مركزها م وتمر بالنقطة هـ ، ثم عيني لهذه الدائرة : ثلاثة أنصاف أقطار ، قطراً ، وتراً .

توجه المعلمة الأسئلة الآتية إلى المجموعات :



- عبري كتابياً عما تمثله القطع المستقيمة الآتية :
- هـ م ، د م ، و م ....
- ح ز ....
- هـ و ....
- إذا كان أكبر وتر في هذه الدائرة يساوي 6 سم ، فما طول نصف قطرها ؟

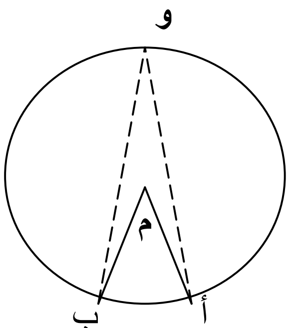
تطلب المعلمة من كل طالبة في المجموعة رسم دائرة نصف قطرها 5 سم ، أ ب قطراً ، تسمح المعلمة بالنقاش بين الزميلات داخل المجموعات ، ثم مناقشة المعلمة

للطالبات في أهم الأخطاء الشائعة وتصحيحها أولاً بأول .

تطلب المعلمة من إحدى الطالبات قراءة النص الموجود في ص 194 الآتي :

(الزاوية التي يقع رأسها في مركز الدائرة تسمى زاوية مركزية وقوسها جزء من دائرة) .

ثم توجه المعلمة الأسئلة الآتية للطالبات :



- عبري بلغتك الخاصة عن مفهوم الزاوية المركزية .
- سمي من الشكل زاوية مركزية ؟
- أين يقع رأسها ؟ وماذا يمثل قوسها ؟
- اكتبي اسم الزاوية التي يقع رأسها على محيط الدائرة .
- اكتبي فرقاً بينها وبين الزاوية المركزية .
- أيها أكبر من وجهة نظرك قياس الزاوية (أ و ب) أم قياس الزاوية (أ م ب) ؟

بمعنى آخر ما العلاقة بين قياسي الزاويتين المركزية والمحيطية المشتركتين في قوس واحد؟

نشاط : تطلب المعلمة من الطالبات العمل بمجموعات للقيام بما يلي :

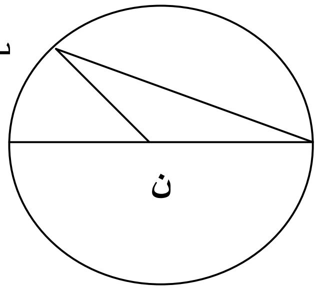
رسم دائرة مركزها م ، ثم رسم زاوية مركزية قياسها 40 ° ، ثم بنفس فتحة قوس الزاوية (م) ارسمي زاوية أخرى مركزها م ، قصي القطاعين المرسومين على الزاويتين وتطبقيهما معاً ، ثم سجلي ملاحظاتك على الرسم .

تتجول المعلمة بين الطالبات وتصحح الأخطاء ، وتقدم التغذية الراجعة الشفهية والتصحيحية .

نشاط اثرائي :

(من خلال مجموعات التعلم التعاوني) توجه المعلمة الأسئلة الآتية :

- حددي الزوايا المركزية ، المحيطية المرسومة في نصف دائرة في الشكل الآتي:



- ما قياس الزاوية أ ن ب ....؟ وما نوعها ؟
- ما قياس الزاوية ب أ ج ....؟ و ما نوعها ؟
- عبري لغوياًعن العلاقة بين الزاويتين المركزية والمحيطية المشتركتين في قوس واحد
- كيف تتحققي عملياً من أن قياس الزاوية المركزية ضعف قياس الزاوية المحيطية ؟

<u>تحرك التقويم</u> :

1- كتابة تلخيص لأهم الأفكار الرئيسة في الدرس .

2- تقوم المعلمة باستعراض هذه الأفكار ومناقشة الطالبات بها .

3- تطلب المعلمة من كل طالبة أن تقارن بين معلوماتها السابقة والحالية .

4 تطلب المعلمة من الطالبات تحديد الأخطاء التي وقعت فيها زميلاتهن أثناء الحل واقتراح خطوات العلاج .

5- حل تمارين الكتاب المدرسي ص 195، أرقام (1 ،2 ،3 ،4) ثم تقوم المعلمة بمراجعة إجابات الطالبات قبل بداية الحصة القادمة .

6- توجيه الطالبات إلى قراءة الدرس الثاني بعنوان : المثلث .

الموشور القائم (حجمه ، مساحة سطحه)

الزمن : حصتان

الأهداف : يتوقع بعد الإنتهاء من هذا الدرس أن تكون قادرةعلى :

- أن تتعرف المفاهيم المتضمنة في الدرس ، الموشور القائم ، حجم الموشور مساحة سطحه ، مساحة سطح المضلع .
- أن تصف التغير الحادث في أبعاد الموشور على مساحة سطحه وحجمه .
- أن تحلل الموشور القائم إلى مكوناته الفرعية .
- أن ترسم شبكات وهياكل من منظر أمامي وآخر جانبي .
- أن تستنتج صيغاً لحساب حجم الموشور .
- أن تحل مسائل على الموشور القائم لحساب حجمه ومساحة سطحه .
- أن تحل مسائل حياتية على مساحة وحجم ومعامل التغير للموشور .

أهم الخبرات السابقة :

مساحة المربع ، مساحة المستطيل ، مساحة المثلث ، حجم متوازي المستطيلات .

الوسائل التعليمية :

موشور ثلاثي ، موشور رباعي ، مكعب ، متوازي مستطيلات ، كرتون ، أقلام تلوين .

إجراءات التدريس المتبعة :

<u>تحرك التقديم</u> :

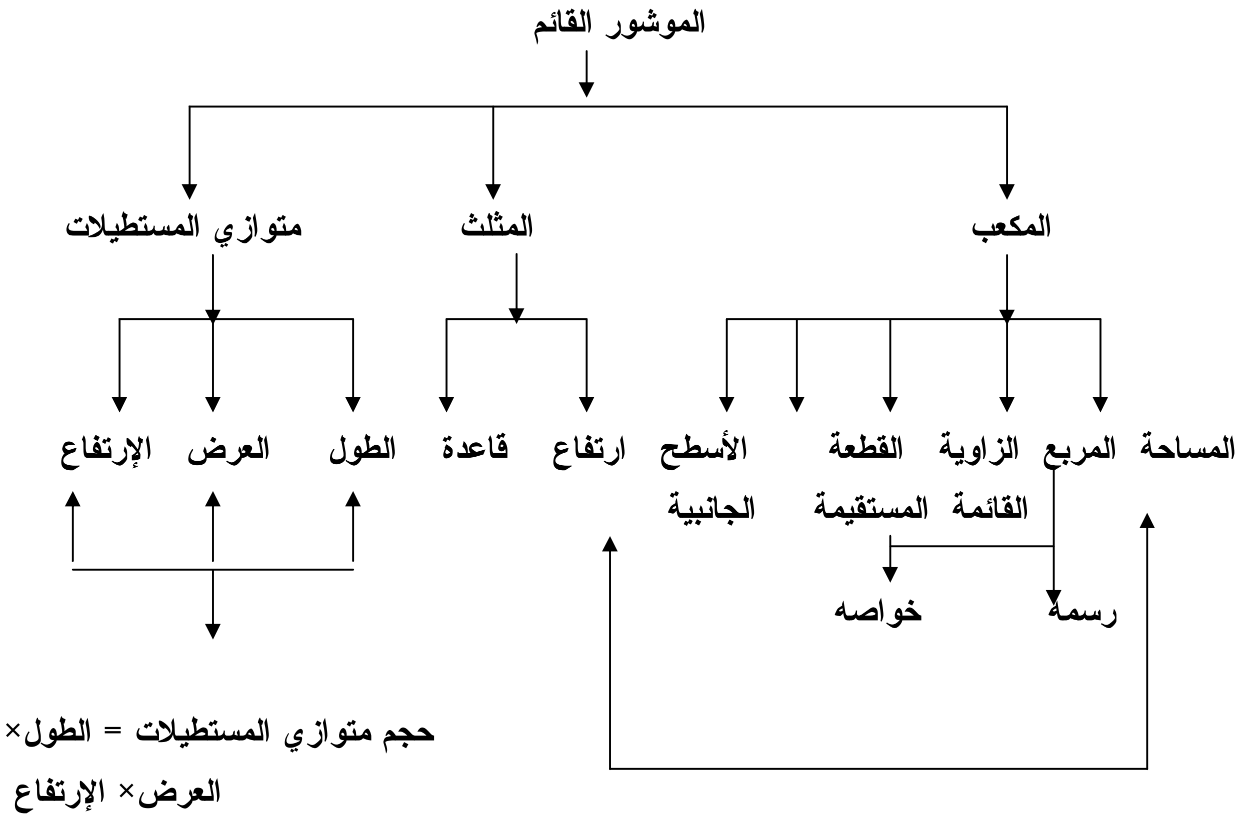
تطلب المعلمة من الطالبات قراءة الدرس الأول من وحدة المجسمات من خلال الكتاب المدرسي ص 246 وتحدد الآتي :

- ماذا درست مسبقاً من معلومات سابقة متعلقة بهذا الدرس ؟
- ماذا تتوقع تعلمه من الدرس الجديد ؟
- ما أهم الخبرات التي تم تعلمها في نهاية الدرس الجديد ؟ (يجاب عنه في نهاية الحصة الصفية) .

تقوم المعلمة بعرض الأهداف الخاصة بالدرس على السبورة في بداية الحصة الصفية لإعطاء الفرصة للطالبة المقارنة بين الأهداف المكتوبة والأهداف التي تتوقعها من هذا الدرس .

<u>تحرك مهارات التواصل والتمثيل الرياضي :</u>

تقوم المعلمة بتقديم الخريطة المفاهيمية الآتية إلى الطالبات ومناقشتهن في العلاقات المتضمنة بالرسم :



حجم الموشور = مساحة القاعدة × الإرتفاع

ثم تطرح المعلمة الأسئلة الآتية

- أين يستخدم الموشور ؟
- ما المقصود بكلمة موشور لغوياً ؟
- لماذا يعتبر الموشور مجسماً ؟
- كم بعداً للموشور ؟ حددي أبعاد الموشور ؟

تطلب المعلمة من إحدى الطالبات قراءة الفقرة الأولى كمدخل لهذا الدرس :

(الموشور القائم مجسم له قاعدتان مستويتان ومتطابقتان وأسطحه الجانبية مستطيلا

تأملي التعريف المذكور ثم :

- حددي الشروط الواجب توافرها في الموشور القائم .
- ما خصائص قاعدتي الموشور القائم ؟

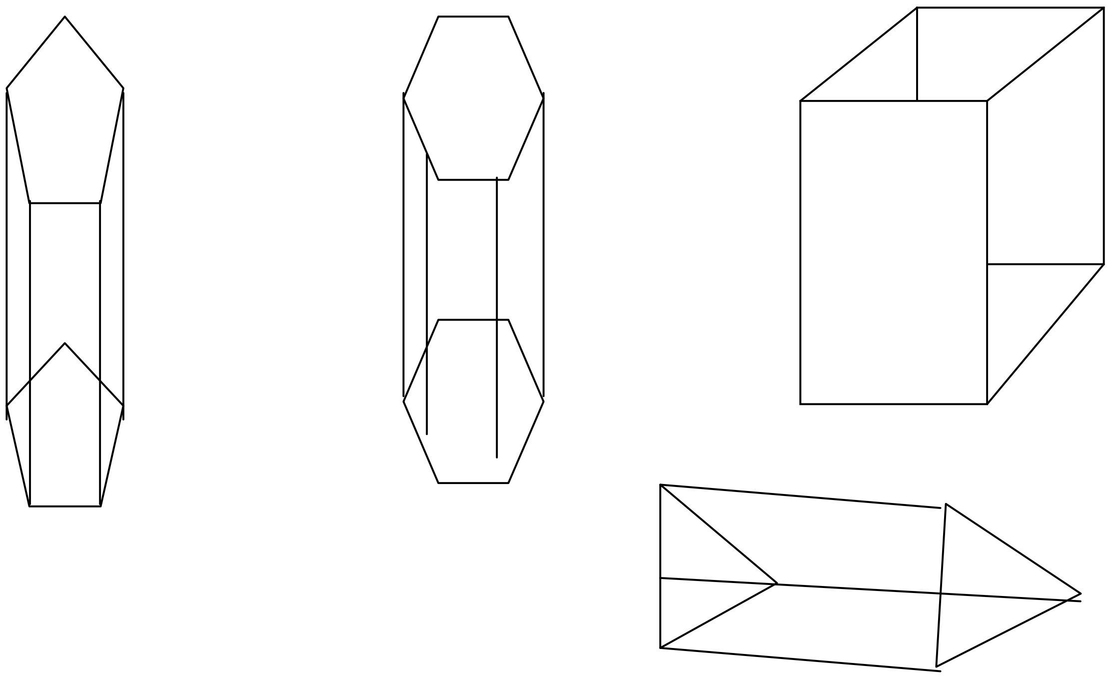
ـ ما المقصود بمتطابقتان

ـ هل يكفي الإكتفاء بشرط واحد فقط لوصف قاعدتي الموشور القائم ؟

تعرض المعلمة أحد أشكال الموشور لتثبيت التعريف .

مثال(1) :

تطلب المعلمة تأمل الأشكال المرسومة، ثم تطرح الأسئلة الآتية :



ـ ما أوجه التشابه بين هذه الأشكال ؟

– مأوجه الإختلاف بين هذه الأشكال ؟

– صفي الأوجه الجانبية لهذه الأشكال ؟

ثم تعرض المعلمة الحل الموجود في ص 247 من حيث : نوع الموشور ، شكل القاعدة ، تطرح الأسئلة الآتية :

– هل هناك علاقة بين نوع الموشور وشكل القاعدة ؟

– شكل أوجه الموشور ثابتة ، فسري ذلك ؟

تطلب المعلمة من الطالبات قراءة تعريف المضلع قراءة صامتة ثم توجه اليهن الأسئلة الآتية :

- ما معنى مضلعاً منتظماً ؟
- أعطِ مثالاً لمضلع منتظم ؟
- هل المستطيل مضلع منتظم ؟ ولماذا ؟

مثال (2) : تستخدم المعلمة الوسائل التعليمية المناسبة لتوضيح كيفية رسم الموشور مع توضيح الأوضاع الآتية : أمام ، جانب ، أعلى حتى تتخيل الطالبات تلك الأوضاع وذلك من خلال الرسوم الآتية :



من خلال مجموعات التعلم التعاوني ، توجه المعلمة الأسئلة الآتية للطالبات :

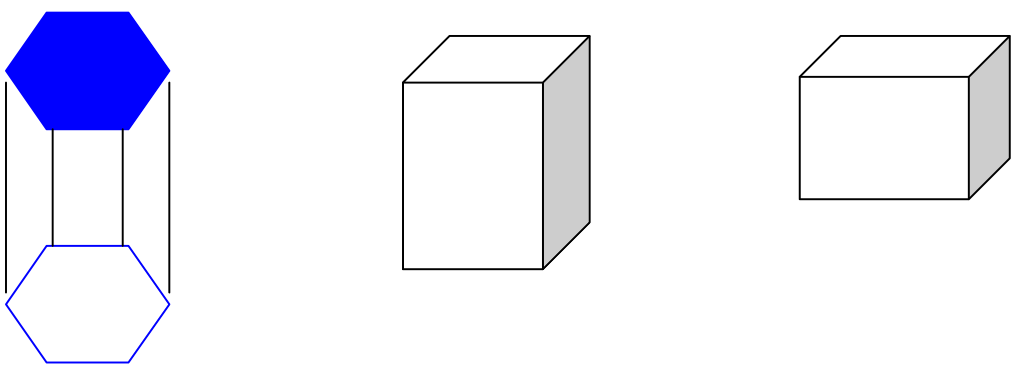
- مما يتكون الموشور الرباعي ؟
- ما نوع الموشور في الحالات الآتية :

القاعدة عبارة عن مستطيل ....

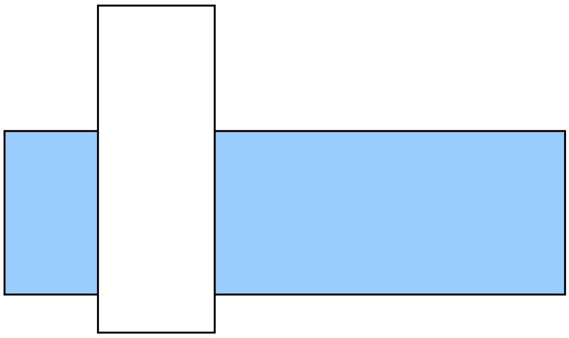
القاعدة عبارة عن مثلث ....

ما نواحي التشابه بين كل من :

المكعب / متوازي المستطيلات / الموشور القائم .



استخدمي الشكل الآتي في تكوين موشور مبينة نوعه :



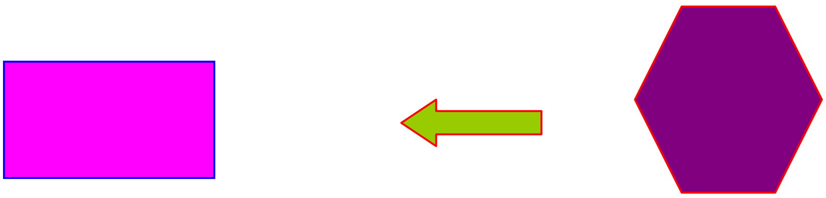
تطلب المعلمة من الطالبات قراءة الفقرة الاتية قراءة صامتة :

(إن قاعدة الموشور مضلعة ويمكن تحويل المنطقة المحصورة بمضلع إلى منطقة مستطيلة فمساحة أي مضلع تكافىء مساحة مستطيل) .

ثم تطرح المعلمة الأسئلة الآتية :

- ما معنى كلمة تكافىء ؟
- ماذا نستفيد من تحويل المضلع إلى مستطيل ؟

كيف تتحققين عملياً من تحويل المضلع إلى مستطيل ؟



إذا كان حجم الموشور يساوي حجم متوازي المستطيلات فما هي صيغة حجم الموشور ؟

مساحة سطح الموشور :

تطلب المعلمة من إحدى الطالبات قراءة الفقرة الأتية :

(الموشور مجسم ثلاثي الأبعاد ، يمكن إنشاؤه من شبكة ثنائية الأبعاد) .

- ما المقصود بثلاثي الأبعاد ؟ ثنائي الأبعاد ؟
- مثلي تعامد ثلاثة مستقيمات عملياً ؟ كم بعداً للورقة ؟
- أيها أكبر حجم الموشور أم مساحة سطحه ؟

مثال (4) :العمل ضمن مجموعات صغيرة :

تطلب المعلمة من كل مجموعة أن تتأمل شكل الموشوروشكل شبكته ثم:

- تحدد مكونات الموشور .
- من خلال شبكات الموشور الثلاثي / الرباعي / الخماسي سجل ملاحظاتك على نوع الموشور وعدد المستطيلات ، وتجد العلاقة بينهما ؟
- ما الفرق بين مساحة الموشور والمساحة الجانبية له ؟
- أيها أكبر المساحة الجانبية للموشور أم مساحة السطح ؟ ولماذا ؟

مثال (5) :

جدي مساحة الموشور في الحالات الآتية :

- موشور سداسي قائم ، - موشور سداسي قائم .

من خلال مجموعات التعلم التعاوني تحدد كل مجموعة :

المعطى / المطلوب / فكرة الحل / تنفيذ الحل .

- تعطي كل طالبة تفسيراً لخطوات الحل المستخدمة .
- تعطي المعلمة مساحة سطح الموشور وارتفاعه ومساحة قاعدته وتطلب تحديد المطلوب ايجاده .

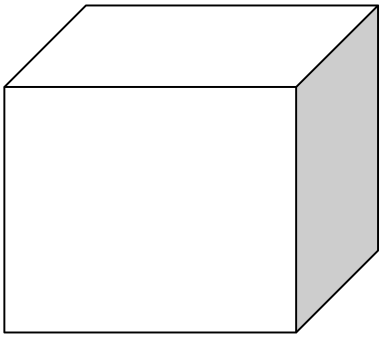
تعطي ارتفاع الموشور ومساحة قاعدته وتسأل عن كيفية ايجاد مساحة سطحه ؟

تنظم المعلمة جدولاً لقيم الأبعاد ثم تحدد الطالبة الجزء الناقص :

الإرتفاع	مساحة القاعدة	طول ضلع القاعدة	مساحة سطح الموشور

مثال (6) :

صنع سيف صندوقا على شكل موشور قائم قاعدته مربعة ، طول ضلعها متر واحد ، وارتفاع الصندوق 50 سم ، كم دفع ثمن الخشب إذا كان تكلفة المترر المربع 8 دنانير



حددي المعطيات ......

حددي المطلوب ....

حددي القانون المستخدم ......

أكملي فكرة الحل :

مساحة القاعدة = 1 م × 1 م = 1 م مربع

المساحة الجانبية = محيط القاعدة × ....

= 4 × ...... = 2 م مربع

مساحة الخشب الذي صنع منه الصندوق = ...+ ....

التكلفة = ...× 8 = ... ديناراً

– إذا كان ارتفاع الصندوق 2 م احسبي التكلفة ؟

نشاط إثرائي :

من خلال تقسيم الطالبات إلى مجموعات صغيرة ، ثم يطلب من كل مجموعة عمل ما يلي :

موشور ثلاثي ، موشور رباعي ، موشور سداسي ، سجلي ملاحظاتك على خصائص كل موشور .

ماذا ينشأ إذا أصبحت قاعدة الموشور مضلعاً عدد أضلاعه كبيراً جداً ولها نفس الارتفاع في كل حالة؟

تحرك التقويم :

– تطلب المعلمة من الطالبات كتابة تلخيص للمعلومات التي وصلن إليها من هذا الدرس ، تقوم المعلمة باستعراض هذه المعلومات ومناقشة الطالبات بها

– تقسيم الطالبات إلى مجموعات ، ثم تكليف كل مجموعة القيام بنشاط رقم (2)ص 255 وفقاً لخطوات الكتاب المدرسي ، ثم إعطاء الفرصة لكل مجموعة مناقشة ما توصلت إليه .

– تطلب المعلمة من كل طالبة تحديد الصعوبات التي واجهتها هي وزميلاتها أثناء الحل واقتراح خطوات العلاج .

– حل تمارين الكتاب المدرسي ص 256 ، أرقام (1 ،2 ،3 ،4) ثم تقوم المعلمة بمراجعة إجابات الطالبات في الدرس القادم، وتوجيه الطالبات إلى قراءة الدرس الثاني بعنوان الأسطوانة الدائرية .

ملحق (2)

اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية

تعليمات الاختبار

عزيزتي الطالبة :-

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرتك على حل المشكلات، وهو لأغراض البحث العلمي والدراسة فقط

يتكون الاختبار من (30) فقرة فالرجاء الاهتمام بالإجابة على كل جزء من أجزاء الإختبار:

- في الجزء الأول من الإختبار يتم اختيار الإجابة الصحيحة من الإجابات المعطاة لكل فقرة .

- في الجزء الثاني يجب أن تكتبي من عندك بناء على نتيجة إجابتك عن السؤال .

علماً بأن زمن الاختبار (60) دقيقة .

اسم الطالبة : ....

المدرسة : ....

الصف : ....

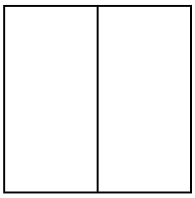
الشعبة : ....

الجزء الأول:-

س1- مربع تم قصه من المنتصف للحصول على مستطيلين متساويين محيط كل منهما يساوي 30 سم . كم يبلغ محيط المربع الأصلي ؟

أ) 60 سم ب) 40 سم

ج) 50 سم د) 70 سم



س2- إذا كان عمر سلمى مثلي عمر أمل ، عمر فاطمة نصف عمر سلمى، فإن :

أ) أمل أصغر من فاطمة ب) أمل وفاطمة لهما نفس العمر

ج) أمل أكبر من فاطمة د) سلمى أصغر من فاطمة

س3- إذا كانت أ أثقل من ب ، ج أخف من أ فإن :

أ) ب ، ج متساويتان ب) ب أخف من ج

ج) أ ، ب أخف من ج د) ج ، ب أخف من أ

س4- ألقى كل من فهد وسالم حجر نرد منتظم ليحصل كل منهما على رقم عشوائي من 1 إلى 6 . ما احتمال أن يكون رقم فهد يساوي رقم سالم ؟

أ) 2/1 ب) 3/1 ج) 6/1 د) 6/5

س5- سبيكة من الذهب مستطيلة الشكل مساحتها 2 سم ^{2} ومحيطها 6 سم فإن بعديها :

أ) 2 سم ، 3 سم ب) 1 سم ، 4 سم ج) 3 سم ، 2 سم د) 1 سم ، 2 سم

س6- إذا كان الطول الكلي لسور مدرسة يزيد 48 متراً عن نصف طول السور.

طول ذلك السور يساوي ؟

أ) 72 متر ب) 24 متر ج) 48 متر د) 96 متر

س7– تصب حنفيتان من الماء في حوض ، إذا فتحت الحنفية الأولى لوحدها تملأ الحوض في (4) ساعات وتملأه الثانية لوحدها في (2) ساعات . يوجد حنفية ثالثة تفرغ الحوض كاملاً في ثلاث ساعات . إذا فتحت الحنفيات الثلاثة معاً ، بعد ساعة كم يمتلئ من الحوض ؟

أ) 12/5 ب) 4/1 ج) 12/7 د) ½

– يعمل علي وأحمد ونادية وفاطمة كمعلمين في أحد المدارس . يدرس هؤلاء المعلمون والمعلمات مواد الرياضيات واللغة الإنجليزية والرياضة والعلوم ،ولكن ليس بالضرورة بذلك الترتيب . إذا كانت زوجة معلم الرياضة هي معلمة الرياضيات ونادية تكره الأرقام وإجراء التجارب العلمية ، وأحمد ليس متزوجاً .

س8– من يدرس اللغة الإنجليزية ؟

أ) علي ب) أحمد ج) فاطمة د) نادية

س9– من يدرس العلوم ؟

أ) علي ب) أحمد ج) فاطمة د) نادية

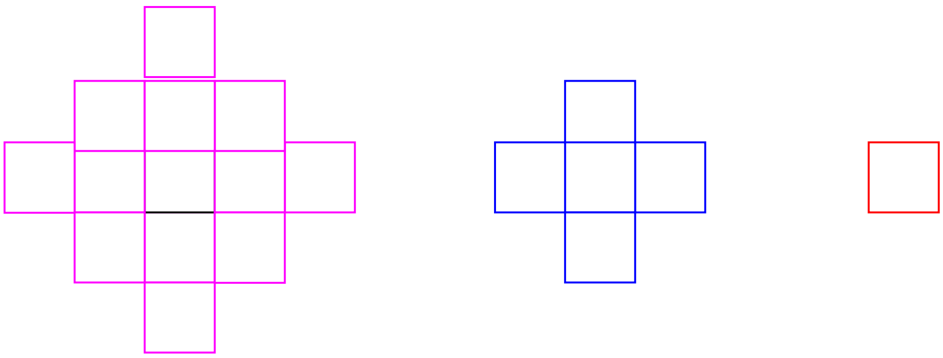
س10– تزحف حشرة حول محيط دائرة مركزها النقطة (أ) ونصف قطرها 3 سم وتزحف حشرة أخرى حول محيط دائرة أخرى مركزها النقطة (ب) ونصف قطرها 2سم ،إذا كانت المسافة بين (أ) و (ب) هي 9 سم ، فما هي أقصر مسافة يمكن أن تقترب فيها كل حشرة من الأخرى ؟

أ) 6 سم ب) 7 سم ج) 4 سم د) 5 سم

س11– تستطيع شاحنة أن تصعد طريقاً بمعدل 5،1 ميلاً في الساعة، وفي رحلة العودة تنزل تلك الشاحنة الطريق الجبلي بمعدل 5،4 ميلاً في الساعة بحيث تستغرق رحلة الذهاب والعودة بأكملها أربع ساعات فقط. ما المسافة إلى قمة الجبل ؟

أ) 3 أميال ب) 4 أميال ج) 5،1 ميل د) 5،4 ميل

– تتكون الأشكال 1 ، 2، 3، ، من 1 ،5، 13 ، وحدة مربعة غير متداخلة . إذا استمر هذا النمط فإن :



س12– عدد الوحدات المربعة غير المتداخلة في الشكل الرابع يساوي :–

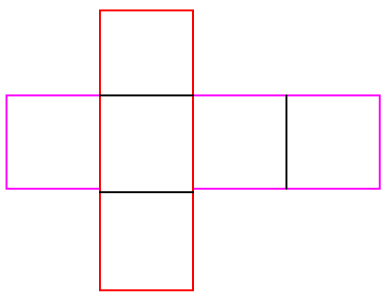
أ) 26 ب) 25 ج) 30 د) 23

س13– عدد الوحدات المربعة غير المتداخلة في الشكل الخامس يساوي :–

أ) 42 ب) 49 ج) 41 د) 45

س14– الشكل المقابل يمكن طيه ليأخذ شكل مكعب . أي من الأوجه سوف يقابل الوجه (ص) في المكعب الناتج ؟

أ) ع ب) ل ج) م د) ن



س15– يبيع تاجر بضاعة بربح 20 % ويكتب السعر على البضاعة ، بعد مدة عمل تنزيلات 20 % على البضاعة ، هل يكسب التاجر أم يخسر في البضاعة التي يبيعها بعد التنزيلات ؟

أ) يكسب ب) يخسر ج) لايكسب ولايخسر د) لانعرف

- الصفر المئوي يقابل 32 فهرنهايت ، و100 مئوي يقابل 212 فهرنهايت .

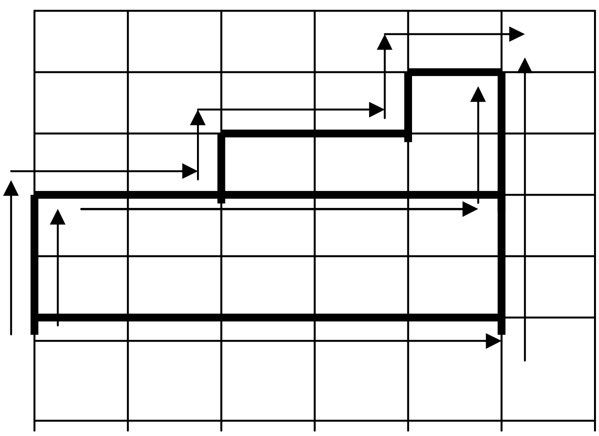
س16- 50 مئوي تقابل بالفهرنهايت :

أ) 122 ب) 106 ج) 82 د) 90

س17- 50 فهرنهايت تقابل بالمئوي :

أ) 18 ب) 82 ج) 42 د) 10

س18- اعتماداً على الشكل التالي :



- أي الطرق أقصر للوصول من (أ) إلى (ب) ؟

أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) جميع الطرق متساوية

س19- فتاة وزنها 80 كغم أرادت تخفيض وزنها بنسبة 20% في عشرة شهور، كم كيلوغرام ينبغي أن تحفض في كل شهر وبشكل منتظم ؟ في هذا السؤال المطلوب هو :

أ) تحديد وزن الفتاة بعد عدة أشهر .

ب) مقدار ما ستنخفضه من وزنها في نهاية المدة .

ج) مقدار ما ستنخفضه من وزنها في كل شهر من الأشهر العشرة .

د) النسبة المئوية لمقدار التخفيض في كل شهر .

س20- انتشر استخدام الهاتف المحمول (الموبايل) بين الطلاب مما أدى إلى شرود أذهانهم وانشغالهم وتدني المستوى الأكاديمي لهم . المشكلة الحقيقية هي :

أ) شرود الطلاب وانشغالهم .

ب) تدني المستوى الأكاديمي للطلاب .

ج) اختراع وصناعة الهاتف المحمول .

د) انتشار استخدام الهاتف المحمول بين الطلاب .

س21- حل المشكلة في السؤال السابق يتطلب :

أ) تعليم الأبناء كيفية توظيف واستخدام المخترعات الحديثة .

ب) إصدار تشريع يمنع استخدامه قبل سن معينة .

ج) بناء شبكة للتشويش عليه .

د) فرض ضرائب على استخدامه .

س22- كثرت في الآونة الأخيرة حوادث الطيران المدني ولذلك ينبغي :

أ) الإقلاع عن السفر بالطائرات ب) إيقاف صناعة الطائرات المدنية

ج) مراعاة شروط السلامة العامة د) استخدام وسائل بديلة مثل القطارات

س23- افترض أن الأردن دخل حزام الزلازل ، لذا ينبغي :

أ) اتخاذ التدابير الملائمة عند إنشاء المباني .

ب) عدم السكن في الأدوار المرتفعة .

ج) التوقف عن بناء المباني الرتفعة .

د) زيادة الوعي بما يجب إتباعه عند حدوث الزلزال .

س24- زادت في الآونة الأخيرة مصادر تلوث البيئة ،مما قد يهدد بانتشار بعض الأمراض ولكي نتفادى ذلك ينبغي :

أ) ارتداء أقنعة تحتوي على مرشحات للهواء

ب) البحث عن أسباب ومصادر التلوث وإزالتها

ج) عدم الخروج إلى الشوارع إلا للضرورة

د) إعطاء أمصال للوقاية من الأمراض

س25- يعد قرناء السوء سبباً رئيساً في الفساد الأخلاقي لكثير من الشباب ،ولذلك ينبغي :

أ) الإنطواء على النفس وترك جميع الأصدقاء .

ب) اختيار الأصدقاء بدقة بالغة وإشراك الأهل في هذا الاختيار .

ج) التوعية الأخلاقية للشباب .

د) منع الشباب من التحدث في قضايا معينة .

س26- توفي رجل وترك زوجة وولدين وبنتين .إن أول خطوة لمعرفة نصيب الورثة هي :

أ) احتساب حصة الزوجة ب) معرفة مجموع الحصص

ج) معرفة نصيب الولد د) معرفة نصيب البنت

*** الجزء الثاني :-**

س27- تحاول الآنسة ليلى أن تخمن عدد المكعبات في مرطبان ، كانت تخميناتها الخمسة 65، 59، 62، 49، 42. كان أحد تخميناتها بعيداً بواقع (12) عن العدد الأصلي في حين كانت التخمينات الأخرى تبعد بواقع 4، 6، 9، 11. عن العدد الحقيقي . كم عدد المكعبات في المرطبان ؟

الجواب:

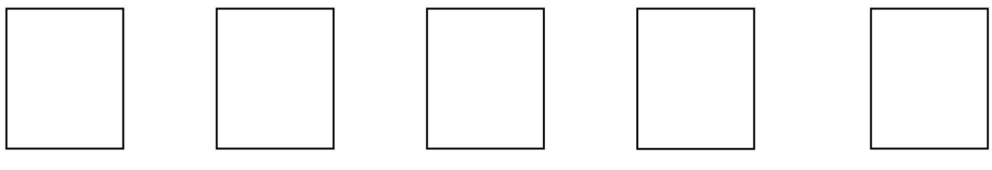
س28- تقوم فاطمة بتزيين صندوق على شكل متوازي مستطيلات .تتذكر فاطمة مساحة الجوانب على أنها 63 سم^2 ، 72 سم^2 ، 56 سم^2 ، وأن الأبعاد هي أعداد صحيحة لكنها لاتستطيع أن تتذكر الأبعاد الفعلية ، ما مقادير الأبعاد الثلاثة ؟

الجواب:

س29- إذا كان ثمن 5 علب عصير برتقال و4 علب عصير تفاح يساوي 31 درهما وثمن علبة واحدة من عصير التفاح يساوي 7 دراهم ، فما ثمن علبة واحدة من عصير التفاح ؟

الجواب:

س30- في الشكل أدناه ،ما هو الوضع الذي يتخذه المستطيل في الوضع رقم (13) ؟



الجواب:

ملحق (3)

الإجابة النموذجية لاختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية

رقم الفقرة	أ		ب	ج د
1		√		
2		√		
3				√
4			√	
5				√
6				√
7	√			
8	√			
9		√		
10			√	
11			√	
12		√		
13			√	
14			√	
15		√		
16		√		
17	√			
18				√
19			√	
20				√
21	√			
22			√	
23	√			
24	√			
25	√			
26	√			
27	53			
28	9 ، 8 ، 7			
29	ثمن العلبة الواحدة (40) قرشاً			
30				

ملحق (4)
اختبارالقدرة على التفكير الرياضي

تعليمات الاختبار

عزيزتي الطالبة :-

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى القدرة على التفكير الرياضي لدى الطلبة ، وهو لأغراض البحث العلمي والدراسة فقط .

يتكون الاختبار من (30) فقرة بعضها موضوعي (يتضمن إجابة واحدة صحيحة) والآخر يحتاج إلى إجابة قصيرة، يرجى قراءة كل فقرة بعناية ووضع الإجابة المناسبة في المكان المخصص لها على ورقة الأسئلة .

علماً بأن زمن الاختبار (ساعة واحدة) .

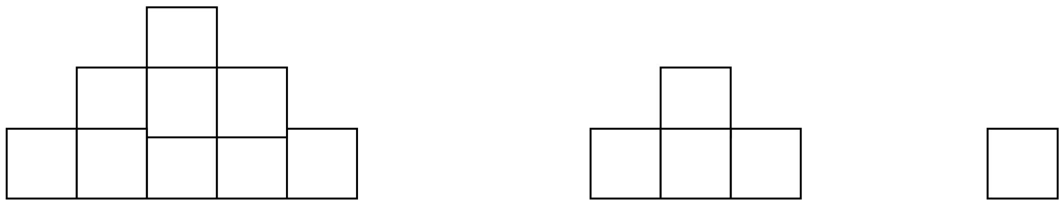
اسم الطالبة : ....

المدرسة : ....

الصف : ....

الشعبة : ....

س1− كم مربعاً يلزم لتكوين الشكل السابع إذا استمر تكوين الأشكال على النمط التالي :



(1) (2) (3)

عدد المربعات المكونة للشكل السابع تساوي ....

س2− استمري في النمط حتى السطر الخامس :

السطر الأول	$(1 \times 9) + 2 = 11$
السطر الثاني	$(12 \times 9) + 3 = 111$
السطر الثالث	$(123 \times 9) + 4 = 1111$
السطر الرابع	....
السطر الخامس	....

س3− اكتبي الحدين التاليين في المتتالية التالية :

2 ، 3 ، 5 ، 8 ، 13 ، .... ، ....

س4− استنتجي القاعدة :

$1 = (1)^2$

$1 + 3 = (2)^2$

$1 + 3 + 5 = (3)^2$

$1 + 3 + 5 + 7 = (4)^2$

$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = (5)^2$

القاعدة هي : $(ن)^2$ = ... (ن عدد طبيعي) .

س5− عدد المجموعات الجزئية للمجموعة التي تحوي عنصرين (4) مجموعات جزئية ، والتي تحوي (3) عناصر لها (8) مجموعات جزئية ، والتي تحوي (4) عناصر لها (16) مجموعة جزئية :

القاعدة : عدد المجموعات الجزئية للمجموعة التي تحوي (ن) من العناصر = ...

س6− عمر والد سعيد يزيد عامين على أربعة أمثال عمر إبنه ، إذا كان عمر الوالد (ص) وعمر الابن (س) ، فإن عمر الوالد بدلالة عمر الابن – هو .... ؟

س7− يريد أحمد طباعة بطاقات دعوة لعرسه فإذا كانت تكلفة الطباعة لكل بطاقة 8 فلسات بالإضافة إلى دفع مبلغ ثابت قيمته 50 ديناراً (مهما بلغ عدد البطاقات) فإذا أراد أحمد طباعة (ن) من البطاقات

* عبري عن الثمن (ث) الذي سيدفعه لصاحب المطبعة بالرموز .

ث = ...

س8− مجموع زوايا المثلث 180° ، أي القياسات التالية تشكل مثلثاً ؟

أ) < س = 70° ، < ص = 90° ، < ع = 20° .

ب) < س = 110° ، < ص = 70° ، < ع = 10° .

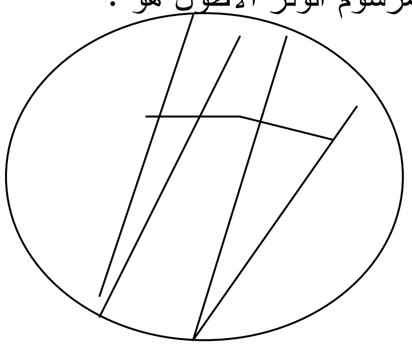
ج) < س = 80° ، < ص = 60° ، < ع = 50° .

د) < س = 70° ، < ص = 70° ، < ع = 70° .

س9− كلما اقترب وتر الدائرة من مركزها زاد طوله ، في الشكل المرسوم الوتر الأطول هو :

أ) س ب) ص

ج) ع د) ل



س10− مجموع الزوايا الداخلية للمضلع الذي عدد أضلاعه ن يساوي (2ن – 4) زواية قائمة ، المضلع الذي مجموع قياسات زواياه يساوي (12) زاوية قائمة هو مضلع :

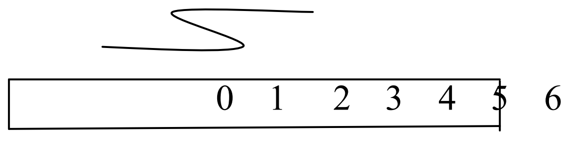
أ) سداسي ب) سباعي ج) ثماني د) تساعي

س11− إذا كان أحمد طويل فإن أخته ندى طويلة

إذا علمت أن أحمد طويل فهل تتوقعي أن ندى طويلة ؟ نعم لا ربما

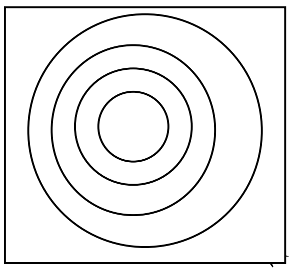
س12– إذا فاز الفريق الأول في المباراة فإن الفريق الثاني سيفوز
إذا علمت أن الفريق الثاني لم يفز في المباراة ، فهل تعتقدي أن الفريق الأول قد فاز؟
نعم لا ربما

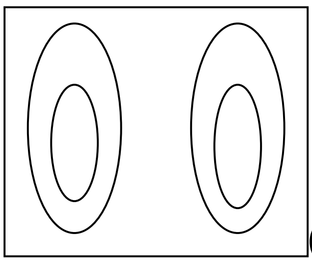
س13– في الشكل المجاور إذا شد الخيط ليصبح مستقيماً أي مما يلي الأقرب إلى طوله ؟

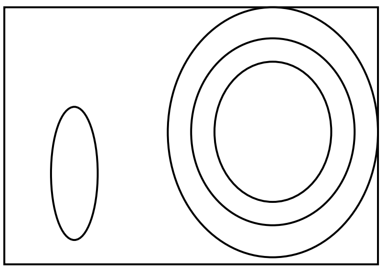


أ) 3سم ب) 4 سم ج) 5 سم د) 6 سم

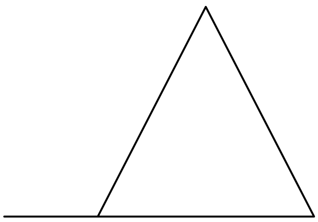
س14– يمكن التعبير عن العلاقة بين مجموعات الأعداد الطبيعية (ط) والصحيحة (ص) والنسبية (ك) وغير النسبية (كَ) والحقيقية (ح) بأحد الأشكال التالية :


(


(2)



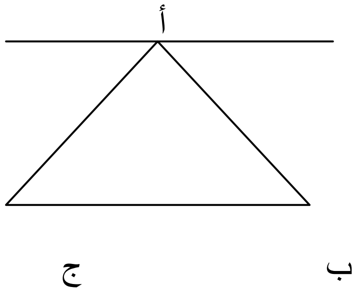
* لإثبات أن الزاوية الخارجية لمثلث تساوي مجموع الزاويتين الداخليتين البعيدتين نقوم بالخطوات التالية :
(أجيبي عن السؤالين 15، 16)



1. < 3 + < 4 = 180° السبب انهما تشكلان زاوية مستقيمة
2. < 1 + < 2 + < 3 = 180° السبب مجموع قياسات زوايا المثلث
3. < 1 + < 2 + < 3 = < 3 + < 4

س15– برري الخطوة الثالثة : ....
س16– ما هي الخطوة التالية لمتابعة البرهان : ....

س17- لإثبات أن مجموع زوايا المثلث 180ْ رسم المعلم خطاً موازياً للضلع ب ج من الرأس (أ) كما في الشكل المجاور – وبدأ البرهان :



< 2 = < 4 (بالتبادل)

أكملي < 3 = ... والسبب ....

س18- تتبعي النمط ثم أكملي الفراغين :

15873 × 14 = 222222

15873 × 21 = 333333

15873 × 28 = 444444

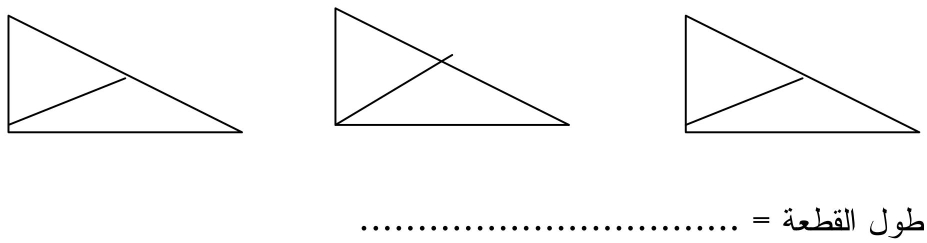
15873 × ... = 555555

15873 × 42 = ...

س19- أكتبي العدد الثامن في متتالية الأعداد :

3 1/2 ، 5 1/3 ، 7 1/4 ، 9 1/5 ، .... العدد الثامن هو ....

س20- ما التعميم الذي يربط طول القطعة الواصلة بين رأس القائم في منتصف الوتر من جهة وطول الوتر من جهة أخرى ؟ - إعتمدي على الأشكال التالية :



التعميم : طول القطعة = ...

س21- إذا كان س ، ص عددين مجموعهما يساوي 19 ، فاكتبي صيغة جبرية تعبر عن حاصل ضربهما بدلالة س .

الصيغة هي ....

س22– اشترى أحمد كتابا وقرأ في اليوم الأول س صفحة من صفحات الكتاب وفي اليوم الثاني قرأ ضعف ما قرأه في اليوم الأول وفي اليوم الثالث قرأ 15 صفحة أقل مما قرأه في اليوم الأول أي مما يلي يمثل مجموع ما قرأه أحمد في الأيام الثلاثة :

أ) 3 س +15 ب) 3 س – 15 ج) 4 س – 15 د) 4 س + 15

س23– مجموع طولي أي ضلعين في المثلث أكبر من طول الضلع الثالث : أي الأطوال التالية تصلح أن تكون مثلثاً ؟

أ) 5 ، 7 ، 12 ب) 3 ، 4 ، 6 ج) 6 ، 5 ، 12 د) 4 ، 4 ، 9

س24– إذا كانت أطوال أضلاع المثلث أ ب ج 3 ، 4 ، 5 فإنه مثلث قائم الزاوية والمثلث س ص ع الذي أطوال أضلاعه 6 ، 8 ، 10 قائم الزاوية ، والمثلث ل و ي الذي أطوال أضلاعه 9 ،12 ، 15 قائم الزاوية ، اقترحي أطوال أضلاع لمثلث رابع قائم الزاوية حسب هذا التسلسل ؟

الأطوال هي ....

س25– إذا رأى الراصد الهلال الليلة فإن غداً هو اليوم الأول من عيد الفطر

– إذا علمتي أن الراصد لم يرَ الهلال هذه الليلة

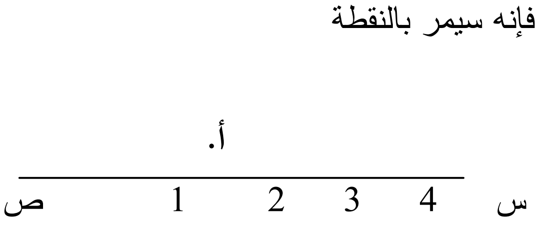
– هل تعتقدي أن غداً هو اليوم الأول من عيد الفطر ؟ نعم لا ربما

س26– إذا استخرجنا من بئر مملوءة ماء ، في اليوم الأول 200 لتر واليوم الثاني 100 لتر والثالث 50 لتر وهكذا ، فقدري سعة البئر ؟

سعة البئر تقريباً تساوي ....

س27– إذا أنزلنا عموداً من النقطة أ على الخط س ص فإنه سيمر بالنقطة

أ) 1 ب) 2 ج) 1،5 د) 1،7



س28− خمني ناتج قسمة 1122 على 11 دون إجراء عملية القسمة

أ) 120 ب) 12 ج) 102 د) 1002

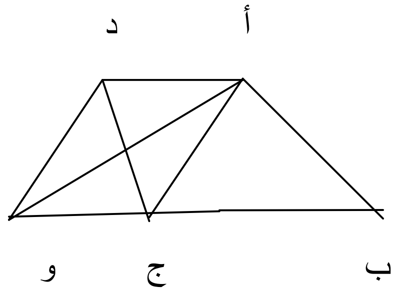
س29− إذا كانت العلامة التي يحصل عليها الطالب في الامتحان النهائي مرتبطة ارتباطا موجباً بعدد الساعات الدراسية التي يقضيها الطالب في التحضير للامتحان فأي الأشكال التالية يعبر عن ذلك ؟



(1) (2) (3) (4)

س30− مساحة المثلث أدج تساوي مساحة المثلث أم ج

السبب : ....



ملحق (5)

الإجابة النموذجية لاختبار القدرة على التفكير الرياضي

رقم الفقرة	الإجابة
1	49
2	11111 = 5 + (9 × 1234) 111111 = 6 + (9 × 12345)
3	17 ، 23
4	مجموع أول ن من الأعداد الفردية
5	$2^{ن}$
6	4 س + 2
7	800 ، ن + 50 دينار
8	س = 70°، ص = 90 ° ، ع = 20 °
9	س
10	ثماني
11	نعم
12	لا
13	6 سم
14	(3)
15	(الشيئان المساويان لشيء ثالث متساويان)
16	ق <1 + ق <2 = ق <4
17	< 5 والسبب (التبادل)
18	35 × 15873 = 555555 42 × 15873 = 666666
19	17 1/9
20	طول منتصف الوتر
21	س × (19 – س)
22	4 س – 15
23	3 ، 4 ، 6
24	12 ، 16 ، 20
25	لا
26	400 لتر
27	5 ،1
28	102
29	(2)
30	المثلثان يشتركان بنفس القاعدة ورأسهما على مستقيم يوازي القاعدة

أثر استخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على حل المشكلات والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن

إعـــداد
ابتســـام هاشــم معــوض رجــب
إشــــراف
الأستاذ الدكتور: رمضـــان صالح رمضــــــان
الـــدكتــــــور: أحـــمد مـــحمـــد المـــقـــدادي

ملخص الأطروحة

هدفت الدراسة الحالية إلى تعرّف أثر استخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على حل المشكلات والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن، والمتمثلة بالصف الثامن الأساسي وذلك من خلال الإجابة على الأسئلة الآتية :

1- ما أثر استخدام استراتيجية التدريس المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

2- هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل السابق في القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

3- ما أثر استخدام استراتيجية التدريس المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي في القدرة على التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

4- هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل السابق في القدرة على التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

وقد تكون أفراد الدراسة من (161) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي من مدرسة أروى بنت عبد المطلب الأساسية تم اختيارها بطريقة قصدية، في المدارس الحكومية التابعة إلى مديرية تربية عمان الرابعة / وزارة التربية والتعليم، بواقع أربع شعب دراسية وزعت عشوائياً إلى مجموعتين إحداهما تجريبية شملت (81) طالبة والأخرى ضابطة شملت (80) طالبة، وتم التحقق من تكافؤ أفراد الدراسة .

ولتحقيق أهداف الدراسة أعدت الباحثة دليلاً للمعلمة عن طريق إعادة صياغة كلٍ من الوحدات الدراسية (أنظمة المعادلات الخطية، الهندسة، المجسمات) من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي باستخدام الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي، كما تم تطوير اختبارين هما اختبار القدرة على حل المشكلات الرياضية، واختبار القدرة على التفكير الرياضي، تم التحقق من صدق المحتوى بعرض الاختبارين على (8) محكمين من ذوي الاختصاص في مجال تدريس الرياضيات، وطبق الاختباران على عينة استطلاعية بهدف تحديد معاملات الصعوبة والقدرة على التمييز ومعامل الثبات وزمن تطبيق كل اختبار . تم تدريب المعلمتين اللتين قامتا بعملية التدريس لطالبات المجموعة التجريبية باستخدام الاستراتيجية المستندة إلى معياري الاتصال والتمثيل الرياضي، كما درست في الوقت نفسه طالبات المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة الاعتيادية، وبعد الانتهاء من عملية التدريس تم تطبيق أداتي الدراسة على طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم ايجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد الدراسة، وكذلك تم استخدام تحليل التباين الثنائي، وفيما يلي أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة:

1- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات أفراد الدراسة في القدرة على حل المشكلات الرياضية، لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

2- يوجد أثر للتفاعل دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين استراتيجية التدريس ومستوى التحصيل السابق في القدرة على حل المشكلات الرياضية، وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

3- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات أفراد الدراسة في القدرة على التفكير الرياضي، وهذا الفرق لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

4- يوجد أثر للتفاعل دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha =0.05$) بين استراتيجية التدريس ومستوى التحصيل السابق في القدرة على التفكير الرياضي، وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية .

وقد تقدمت الباحثة بعدة توصيات ومقترحات في ضوء نتائج الدراسة .

The Effect of Using a Teaching Strategy Based on Communication and Mathematical Representation in the Ability to Solve Problems and Mathematical Thinking of Higher Basic Level Students in Jordan

Prepared by

Ibtisam Hashem Muawad Rajab

Supervised by

Professor Dr. Ramadan Saleh Ramadan.

Dr. Ahmed, M. AL – Migdady .

Abstract

The study aimed at revealing the effect of using a teaching strategy based on communication and mathematical representation in the ability of 8^{th} grade students to solve Problems and mathematical thinking of higher basic level students in Jordan,.

The study attempts answering the following questions:

1- What is the effect of using a teaching strategy that is based on communication and mathematical representation criteria, on the ability of 8^{th} grade students to solve mathematical problems ?

2- Is there any significant interaction between the teaching strategy and the pre-achievement level, on the ability of 8^{th} grade students to solve mathematical problems?

3- What is the effect of using a teaching strategy that is based on communication and mathematical representation criteria, on the ability of 8^{th} grade students of mathematical thinking ?

4- Is there any significant interaction between the teaching strategy and the pre-achievement level, on the ability of 8^{th} grade students of mathematical thinking ?

The study sample consisted of (161) female 8^{th} grade students from Arwa Bint AbdulMuttaleb School, chosen intentionally from Amman 4 district education Directorates, four sections were randomly distributed to form two groups, the first was an experimental group consisted of (81) and the other group was a control group consisted of (80) students . Hence group equivalence was established .

To achieve the aims of the study, the researcher prepared a teacher guidebook by rewriting each of the units (Linear Equations, Geometry, and Maquette) from the 8th grade math textbook by using a strategy based on the communication and mathematical representation criteria, also, the researcher developed two tests which are: the ability to solve mathematical problems, and the test of mathematical thinking. The tests were administreted on a pilot study, where as the realiability, difficulty, and ability of discrimination and tests timing coeffecient were determind .

The students of the experimental group had been taught by using a strategy based on the communication and mathematical representation criteria, and the control group taught by using the traditional method in teaching. The tools were applied on the two groups students statistically and anova test was determind .

The most important results of this research are : -

1- There are statistically significant difference (α= 0.05) between the teaching strategy and the previous scoring level on the ability to solve mathematical problems, in favor of the experimental group students.

2- There are a statistically significant difference (α= 0.05) between the teaching strategy and the pre – achievement level on the ability to solve mathematical problems, in favor of the experimental group students.

3- There are statistically significant difference (α= 0.05) between the teaching strategy and previous scoring on the ability to use mathematical thinking, in favor of the experimental group **.**

4- There are a statistically significant difference (α= 0.05) between the teaching strategy and the pre – achievement level on the ability mathematical thinking, in favor of the experimental group **.**

Finally, the researcher suggested several recommendations depending on the results of this study **.**